دراسة أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني

إعداد
نضال محمود شحرور

المشرف
الدكتور ماجد مجلي

المشرف المشارك
الدكتور أكرم الصالح

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في

التربية الرياضية

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

أيار/2013 م

قـرار لجنــة المناقشـة

نوقشت هذه الأطروحة (دراسة أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني) وأجيزت بتاريخ 2013/4/9 م.

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتور ماجد مجلي، مشرفاً أستاذ مشارك – الطب الرياضي والرياضة العلاجية	....
الدكتور أكرم الصالح، مشرفا مشاركا أستاذ مشارك – أمراض القلب والشرايين	....
الدكتور محمد الهنداوي، عضواً أستاذ مشارك – فسيولوجيا الرياضة	....
الدكتور ابراهيم الدبابية، عضواً أستاذ دكتور – فسيولوجيا الرياضة	....
الدكتور محمد الحجايا، عضواً أستاذ مشارك (جامعة مؤته) لعلاج الرياضي واعادة التأهيل الرياضي	....

الإهــداء

إلى والدي ووالدتي ....أطال الله في عمرهما وأمدهما بالصحة والعافية

إلى زوجتي الغالية أم نايف........... قرة عيني ومن كانت لي خير معين بعد الله سبحانه

إلى فلذات كبدي والنور الذي يضيء حياتي أبنائي (غفران، نايف، نوران، أحمد وريماس).

إلى أخي وأخواتي الأعزاء الذين كانوا خير من شجعني وأثار هممي.

إلى روح أخي (نايف) رحمه الله رحمة واسعة وأسكنه فسيح جنانه.

إلى أساتذتي وكل من علمني حرفا..... جزاهم الله عني كل الخير

إلى كل أصدقائي والأحبة والزملاء

ولأني اقدر معنى الصداقة والزمالة فلن اذكر أحداً بعينه خوفاً ان يسقط اسم احدهم سهواً

إليهم جميعا أهدي هذا الجهد المتواضع

إلى جميع أبناء أمتي الشرفاء ... إلى كل من يعمل من أجل عزها ومجدها

الباحث

شكر وتقدير

قال تعالى "وقل ربي زدني علما" صدق الله العظيم

د لله رب العالمين والصلاة والسلام على معلم البشرية سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين .... وحيث انني على مشارف مناقشة اطروحتي اقدم شكري المتواضع بكلمات بسيطة ولو أنني أوتيت كل بلاغة ، وأفنيت بحر النطق في النظم والنثر، لما كنت بعد القول إلا مقصرا، ومعترفا بالعجز عن واجب الشكر.

أتوجه بالشكر وعظيم الامتنان إلى الله رب العالمين الذي منَّ علي باتمام هذه الأطروحة المتواضعة فلله الفضل من قبل ومن بعد احمده دوما واستعين به، ولا يسعني إلا أن اطرز من خيوط الشمس اللامعة كلمة شكر ومن ماء الذهب كلمة عرفان إلى الفاضل الأستاذ الدكتور ماجد مجلي المشرف على هذه الرسالة والذي منحني من وقته وجهده الكثير فكان خير ناصح ومشرف وكانت لتوجيهاته وإرشاداته الكريمة الأثر الكبير لانجاز هذا العمل، وإلى الدكتور أكرم الصالح له ما له من آيات الشكر والعرفان على المشاركة في الإشراف وتقديم المعلومات والتعديلات العلمية المفيدة، كما أتقدم بالإمتنان والتقدير إلى أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة الكرام على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وإخراجها بصورتها النهائية فلهم مني وافر الشكر والتقدير .

وكل الفخر والتقدير للإتحاد الأردني، ولاعبي منتخب كرة السلة الأردني، وللدكتور عاصم النماس وأخوه سلطان النماس اللذان بذلا الجهد المشكور ووفرا لي أدوات وأجهزة عيادتهم ، والشكر لكلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، ولجامعة العلوم التطبيقية واخص الإخوان، احسان، وسرور ولؤي مرايات، والشكر للأخ حسان بنات.

والشكر كل الشكر لكل من قدم لي نصيحة أو مشورة أو مساعدة طيلة عملي على إعداد هذا العمل حتى خرجت بصورتها النهائية .

الباحث

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

دراسة أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني

إعداد
نضال محمود نايف شحرور

المشرف
الدكتور ماجد فايز مجلي

المشرف المشارك
الدكتور أكرم الصالح

الملخص

هدفت الدراسة للتعرف إلى أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني، استخدم الباحث جهاز أيكو تصوير القلب ثنائي الأبعاد للتعرف إلى ابعاد ووظائف القلب أثناء الراحة ، طبقت العينة المكونة من (12) لاعب كرة سلة من المنتخب الأردني لكرة السلة اختبار الجهد على جهاز الدراجة الثابتة لتنفيذ إختبار الكفاءة البدنية PWC 170 لإكتشاف قيمة الكفاءة البدنية PWC 170 ، استخدم الباحث المعادلات التنبؤية لـ قيمة PWC 170 للتعرف إلى (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والناتج القلبي والحد الأقصى للناتج القلبي وحجم القلب النسبي)، وثم التعرف إلى الفروق في قياسات أبعاد ووظائف القلب بين لاعبي منتخب كرة السلة واللاعبين الدوليين من خلال تحليل الدراسات الدولية والأجنبية، واستخدم الباحث التحليل الإحصائي من حزمة SPSS من متوسطات حسابية، إنحراف معياري، الإلتواء، القيمة الأعلى والأدنى، واختبار بيرسون للعلاقات، وكانت اهم نتائج الدراسة: قياسات ابعاد ووظائف القلب للاعبي منتخب كرة السلة الأردني كانت ضمن الحدود الطبيعية للمتغيرات الأتية (قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط ، وسمك الحاجز ما بين البطينين ، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، وقطر الصمام الاورطي ، وقطر الشريان الاورطي، وللجزء المقذوف، ولكتلة البطين الأيسر وكتلة البطين الأيسر النسبية وكتلة البطين الأيسر على الوزن وكتلة البطين الأيسر على الطول)، ووظائف القلب أقل من المعدلات الطبيعية للاعبي كرة السلة في متغيرات (حجم الضربة ونبض القلب وقت الراحة، وضغط الدم)، قياسات أبعاد ووظائف القلب للاعبي المنتخب الأردني لكرة السلة احتلت المركز التاسع مقارنة مع اللاعبين الدوليين ، قيمة الكفاءة البدنية PWC170 للاعبي منتخب كرة السلة الأردني جاءت ضمن الحدود الطبيعية بمتوسط حسابي بلغ (1577) كغم.متر/ دقيقة، واستنتج الباحث وجود تكيّف فسيولوجي في قياسات أبعاد القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني، واهم توصيات الدراسة إجراء الإختبارات والقياسات الدورية باستخدام جهاز ايكو القلب لتقييم أبعاد ووظائف القلب للاعبي كرة السلة، والإستعانة بنتائج الدراسة في وضع وتقنين البرامج التدريبية.

الكلمات المفتاحية:

فسيولوجيا التدريب والرياضة، الطب الرياضي، ايكو صدى القلب، اختبارالكفاءة البدنية PWC_{170}، لاعبو منتخب كرة السلة الوطني ولاعبو كرة السلة الدوليين، القلب الرياضي، أبعاد ووظائف القلب.

الفصل الأول

المقدمة :

يعد إستخدام الطب الرياضي وفسيولوجيا الجهد البدني في وضع أسس الارتقاء بالمناهج التدريبية سبباً من أسباب التقدم الحاصل في المنظومة الرياضية، وذلك من خلال تفسير و حل الظواهر العلمية الرياضية، من أجل الارتقاء بكفاءة الأجهزة الحيوية ولاسيما الجهاز الدوري الدموي، وبالتالي الارتقاء بمستوى الأداء البدني.

"إن العصر الحالي يتميز بزيادة واسعة في مجال الرياضة التنافسية سعيا وراء تحقيق الإنجاز الرياضي، ويدل على ذلك زيادة اهتمام الدول بالفرق الرياضية وكذلك زيادة أعداد البطولات على مدار العام والدول المتنافسة بالفرق الوطنية في هذه البطولات"(علاوي وابو العلا،1994).

وحيث إن الإنجازات الرياضية الحديثة، وخاصة لدى رياضيي المستويات العليا، والتحسن في الأداء، واحتلال المراكز الرياضية المتقدمة، نتاجٌ للعديد من العمليات، والإجراءات المرتبطة بالكثير من العلوم الأساسية في المجال الرياضي، فإن هذا التطور يعتمد في تحطيم الأرقام القياسية، وتحقيق الإنجازات، على التطور في علم التدريب الرياضي والعلوم الطبية.

كما وترتبط هذه الإنجازات بالتدريب المبكر والمكثف والمنظم، وذلك ما يعتمد على العديد من الاختبارات المرتبطة بتحديد أنواع الرياضة التي تتناسب مع القدرات البدنية والفسيولوجية للرياضيين.

ولعل الاكتشافات العلمية الحديثة في مجال الطب عامة والطب الرياضي خاصة كان اساسا لتطور علم التدريب الرياضي وتقنين الجرعات التدريبية للرياضيين، وذلك ما يعتبر أساسا في صناعة الرياضيين عامة ورياضيي النخبة بشكل خاص.

ىن المعروف أن تحقيق ما سبق كان ولا زال محط أنظار جميع العاملين في المجال الرياضي وخاصة المؤسسات الرياضية ومنها الاتحادات.

وتعد الاختبارات ي الأساس في التطبيق لدى الدول المتقدمة رياضيا والتي يعتبر رياضيوها رياضيي النخبة، وتعتبر من أهم العوامل التي يجب أن تصاحب البرامج التدريبية الاختبارات والمقاييس الوظيفية والجسمية حتى يتم التأكد من ملاءمة حمل التدريب لمستوى اللاعبين والتعرف على المستوى الذي وصل إليه هؤلاء اللاعبون نتيجة البرامج التدريبية، كما يمكن للاختبارات الكشف المبكر عن أي خلل بنيوي أو وظيفي على حد سواء مما يسمح بالتدخل قبل وقوع مضاعفات لا تحمد عواقبها.

يذكرمناحي(2011)" إن هنـاك خيطـاً رفيعـاً يفصـل بـين مجهـود الرياضـي المنظم المبنـي علـى أساس علمي وفسيولوجي والإجهاد الذي يسبب الإصابات لذلك يجب على المدرب أن يكون ملماً بالأسس العلمية والفسيولوجية للتدريب الرياضي".

ولتقنـين الجرعـات التدريبيـة يجـب اتبـاع القواعـد والأسـس العلميـة لتحديـد الأحمـال التدريبيـة المناسبة للرياضيين، حيث هنالك العديد من المتغيرات التي تحدث في الأجهزة والأعضاء نتيجة لعمليـات التـدريب، منهـا مـا ينعكس إيجابـا إذا كانـت مدروسـة أو سلبا إذا كانـت عشـوائية علـى أجسـام الرياضـيين، وعلـى الأداء أو الإنجـاز الرياضـي، ومـن جوانـب مختلفـة بنيويـة كانـت أم وظيفية.

" إن المدربين يجب أن يوصفوا الجرعات التدريبية وفق أسس علمية لأجل إحداث التكيّفات الوظيفية في أجهزة الجسم"(حسين، 2010).

ويعتبر الأشقر وآخرون (2009) مشكلة تقنين حمل التدريب من أهم المشكلات التـي تواجـه كلا من اللاعب والمدرب، وهناك نقطة مفصلية بين تحقيق مبدأ هام من مبادئ التدريب وهو زيادة الحمل وبين السقوط في مصيدة الإفراط في زيادة الحمل فيقع اللاعب في مصيدة التدريب المفرط والذي يؤدي إلى تأثير سلبي على لاعب ذوي مواهب وقدرات عاليـة، وأفضـل مـا يحدد أحمال التدريب هو المؤشرات الوظيفية لأجهزة الجسم وأهمها التعرف علـى القدرات الوظيفية للجهاز القلبي والدوري التنفسي.

ويتفق مع ذلك أبو العلا (2003) حيث يشير إلـى أنّ " التـدريب الـذي يعتمد علـى العشـوائية ومستند علـى الخبـرة الذاتيـة التـي تنتج عن المحاولـة والخطأ يؤدي فـي كثيـر مـن الأحيـان إلـى تأثيرات سلبية على عضلة القلب".

و عمل الاختبارات والقياسات الدورية لأجهزة وأعضاء أجسام الرياضيين، تمكن من لتعرف إلى العديد من التغيرات ، مثل (زيادة عدد ضربات القلب اثناء الراحة، بطئ الاستشفاء،ارتفاع في مستوى استهلاك الاكسجين عند الجهد دون الأقصى، زيادة ضغط الدم وقت الراحة، الزيـادة الفسيولوجية أو المرضية في بعض اعضاء الجسم)، وتجنبنا الاختبارات والقياسات المضاعفات التي قد تنتج عن التغيرات السلبية مثل تضخم القلب المرضي، تشوهات القلب، تصلب الشرايين

، ضـغط الـدم المرتفـع، أمراض القلب وغيرهـا مـن عوامـل الخطـورة التـي قـد تعـرض اللاعـب للمـوت المفـاجئ ، إضـافة إلـى أنّ تطبيـق المقـاييس والاختبـارات يمَكّـن مـن تحديـد الجرعـات التدريبية اللاحقة والتعرف على نتائج العمليات التدريبية السابقة وتجنب الأخطـاء التـي تقـع عنـد وضع خطط التدريب الرياضي، لذلك فقد دأبت المؤسسـات الرياضـية فـي المجتمعـات المتقدمـة

إلى الاهتمام بعمل الاختبارات والمقاييس على رياضييها والتي تعتبر المدخل الرئيسي لتطور وتحقيق الإنجازات الرياضية.

وفي مجال الطب الرياضي تعمل الكثير من الاختبارات والمقاييس - منها البنيوية والوظيفية- لتحديد المواصفات اللازمة لممارسة أنواع محددة من الرياضات او للتعرف إلى المتغيرات الناتجة عن الجرعات التدريبية، و "عملية التدريب حتى تكون ذات فائدة يجب التخطيط الجيد لها واستخدام الوسائل والطرق الخاصة بتحقيق الأهداف ، بل يجب إجراء التجارب المخبرية الدقيقة أثناء تدريبات سابقة لمعرفة كيفية ومدى التكيف الحاصل في أجهزة الجسم الحيوية المختلفة"(درويش وآخرون،2002).

وقد أشار كل من Mcardle et al (1986), Robergs &Roberts (2000) Thompson (2001), Fox (1984), و سلامة (1989) ومسلم (2005) إلى ان ممارسة النشاط البدني المنتظم المقنن يؤدي إلى زيادة في أبعاد القلب، مما يؤثر ايجابا على وظائف القلب، والزيادة بأبعاد طبيعية تؤدي إلى تضخم فسيولوجي ينعكس ايجابا على انجاز وكفاءة اللاعب.

ويذكر Anany (1979) (المشار إليه في مسلم، 2005) "أنّ الجهد البدني يؤثر في حجم عضلة القلب وقياساته" بالإضافة للوراثة، ومساحة مسطح الجسم، ونوعية النشاط البدني ، و"يختلف سمك القلب تبعاً لاختلاف شدة العمل الذي يقوم به كل جزء من أجزاء القلب فيبلغ سمك جدار البطين الأيسر حوالي من (10 – 15 ملم) بينما يقل عن ذلك جدار البطين الأيمن من (5- 8 ملم) ويبلغ سمك جدار الأذينين حوالي (2-3 ملم)، هذا السمك في جدران القلب بالإضافة إلى قطر البطين الأيسر نهاية الإنبساط هما اللذان يحددان كتلة البطين الأيسر" (علاوي وأبو العلا، 1984).

وتعتبر رياضة كرة السلة من الرياضات التي تحتاج إلى مثل هذه الاختبارات والمقاييس، حيث يذكر مارديني (2012)" أنّ تقييم اللاعب يجب أن لا يخضع لمعايير ذاتية، بل يجب أن تكون أحكامه موضوعية تعتمد على اختبارات مقننة لقياس القدرات البدنية، المهارية، والفسيولوجية"، ورياضة كرة السلة تعتبر اللعبة الثانية في العالم من حيث شعبيتها وأعداد ممارسيها، بل وتعتبر اللعبة الأولى في بعض المجتمعات، وعلى المستوى المحلي تحتل هذه اللعبة المرتبة الثانية بعد رياضة كرة القدم، وقد حاول المسؤولون على مدى سنوات طويلة الارتقاء بمستوى اللعبة والثبات وعدم التذبذب بهذا المستوى ، وتحسين إنجازات المنتخبات الوطنية إلى أبعد من المستوى العربي للوصول إلى العالمية.

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحث في مجال كرة السلة، وبحثه واستفساراته عن الوسائل والطرق التي يعتمدها المدربون في التدريب الرياضي، فقد لاحظ غياباً كبيراً بل انعداماً في العديد من مجالات أسس التدريب، وخصوصا الاختبارات والقياسات للحالة القلبية، وعلى المستوى المحلي فقد لاحظ الباحث الغياب الكلي للاختبارات المرتبطة بالقلب من قبل الجهاز التدريبي على الرياضيين عامة ولاعبي كرة السلة خاصة، وأكدت ذلك دراسة قام بها الباحث وآخرون بعنوان "مدى تطبيق الاتحادات الرياضية لإجراءات الوقاية من الموت المفاجئ" (نهار و شحرور وعبد الجواد،2012).

ولما للقلب من أهمية كبيرة في النشاط البدني فإن عدم تطبيق الاختبارات والقياسات للحالة القلبية، قد يحد من الإرتقاء بمستوى كرة السلة ووصولها إلى مستوى الدولي، ، حيث يؤثرالقلب في العديد من المتغيرات الفسيولوجية، منها نبض القلب في الراحة، ضغط الدم عند المصابين بارتفاع ضغط الدم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والناتج القلبي.

ومن الملاحظ إعتماد الغالبية العظمى من المدربين في تحديد شدة الحمل التدريبي على النبض فقط، وهو مؤشرغير كافي كأحد المقاييس أو المؤشرات التي يعتمد عليها المدربون في تقييمهم للحالة القلبية للرياضي ووضع البرامج التدريبية، وهذا ما يعتبر أحد عوامل الخطورة عند الرياضيين ذوي المشاكل القلبية، حيث لا يمكن الاعتماد على النبض فقط كمؤشر على كفاءة القلب أو سلامته، ولعل انخفاض عدد ضربات القلب عند بعض الرياضيين يعود لأسباب مرضية وليس لسبب تكيّف فسيولوجي، واعتماد شدة حمل معينة على النبض فقط قد تنعكس سلبا على الرياضي المحتمل ان يكون لديه مشاكل في القلب، و يشير Werner et al (1990) بأن النبض لدى المرضى والمسنين والأطفال وغير الرياضيين يزداد، لذا لا يمكن اعتبار معدل نبض القلب مؤشرا جيدا لتقييم لياقة الفرد إذا كان هناك حالة مرضية في القلب، بل يمكن اعتباره كذلك فقط في حالات التكيّف الفسيولوجي للقلب وهذا لا يمكن الكشف عنه إلا من خلال الاختبارات والمقاييس الدقيقة".

وبما أنّ الهدف من لعبة كرة السلة هو تحقيق أكثر نقاط في حلقة سلة الفريق المنافس والتي تحتاج إلى دقة وتركيز كبير، وحيث إن التعب يعتبر أحد العوامل الهامة المؤثرة في التركيز ودقة التصويب فإن هذا التعب يرتبط مباشرة بكفاءة الجهاز الدوري مما شكّل لدى الباحث المشكلة البحثية في دراسة ما من شأنه وقاية الرياضي وأخذ الحيطة من خلال عمل الاختبارات والمقاييس لهذا الجهاز الحيوي والوقوف على أبعاد ووظائف القلب بالإضافة للكفاءة البدنية للاعبي منتخب كرة السلة.

أهمية الدراسة:

تـأتي أهميـة الدراسـة مـن أهميـة الاختبـارات والقياسـات التـي سـوف تعمـل لأول مـرة فـي المجتمع الأردنـي وذلك للتعرف علـى أبعاد ووظـائف القلب، ¸بعض المتغيرات الأخرى لدى لاعبي كرة السلة، وإنّ القياسات والاختبارات سوف تطبق في حالات الراحة وتحت الجهد، حيث دلت الدراسات الطبية بأن هذه الاختبارات تبقى ناقصة ومبهمة، إذا لم تعمل تحت الجهد لعامة الناس وللرياضيين خاصة، حيث سيتم إيجاد الحالة القلبية (أبعاد ووظائف القلب) للاعبي منتخب كرة السلة الأردني ومقارنة قياساتهم مع بعضهم البعض، ومن ثم مقارنة نتائج اختبارات أبعاد ووظائف القلب للاعب منتخب كرة السلة الأردنـي مع اللاعبين الدوليين، وإيجاد العلاقة بـين أبعـاد ووظـائف القلـب مـع المتغيـرات الفسـيولوجية الناتجـة مـن اختبـار الكفـاءة البدنيـة PWC170 وهذا ما لم تقم به الدراسات السابقة ، وإنها تعتبر الدراسة الأولى من نوعها في حدود علم الباحث في المجتمع المحلي والدولي.

إضافة لما سبق فهناك بعض الاختبارات الأساسية التي يمكن تطبيقها في المجتمع الرياضـي الأردني، لإتمام عملية القياس والتقويم لكفاءة وقدرة لاعبي كرة السلة علـى الجهد، والمرتبطة ارتباطا بطريقة غير مباشرة بأبعاد ووظائف القلب مثل اختبار PWC170 ، والذي يمكن عن طريقه التعرف إلى العديد من المتغيرات الفسيولوجية الضرورية، مثل الحد الأقصـى لاستهلاك الأكسجين، والناتج القلبي والحجم القلبي النسبي.

ويؤكد (1986) Miller " بـأن لياقة الفرد للأنشطة الرياضية المختلفة ترتبط بمدى ملاءمة تركيب جسمه لأداء العمل المطلوب، والفاعلية التـي يمكن لأعضـائه وأنظمته إنجاز المجهود عن طريقها ".

كما أنّ الاختبارات لهذا الجهاز تعطينا وصفا ودلالة على الحالة الصحية له، وذلك مـا يمكننـا من الإطلاع على مواصفات القلب لدى لاعبي كرة السلة المحليين وبالتـالي ربطها بمواصفات لقلب الرياضي لدى الرياضيين الدوليين أو الدوليين، للتعرف إلـى مـا يمكن عمله لرفع كفاءة وقدرة لاعبينا، وتحسين إنجازاتهم وإيصالهم للمستويات العالمية.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة للتعرف إلى :

أولا/ قياسات أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن والتي تشمل:

- كتلة البطين الأيسر(Left Ventricular Mass (LVM
- قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط
  Left Ventricle End Diastolic Diameter (LVEDD)
- قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض
  Left Ventricle End Sistolic Diameter(LVESD)
- كتلة البطين الأيسر النسبية Left Ventricle Mass Index(LVMI)
- كتلة البطين الأيسر/ الطول Left Ventricle Mass /Height (LVM/H)
- كتلة البطين الأيسر/الوزن Left Ventricle Mass /Weight(LVM/W)
- سمك الحاجز ما بين البطينين Interventricle Septum Thickness (IVST)
- سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر
  Left Ventricle Posterior Wall Thickness (LVPWT)
- حجم الضربة Stroke Volume (SV)
- قطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض Aortic Valve Diameter (AVD)
- قطر الشريان الأورطي Aortic Root Diameter (ARD)
- الجزء / النسبة المقذوفه Ejection Fraction (EF)
- نبض القلب في الراحة Resting Heart Rate (RHR)
- ضغط الدم في الراحة Resting Blood Pressure (RBP)

ثانيا / الفروق في قياسات أبعاد ووظائف القلب في بعض المتغيرات قيد الدراسة بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

ثالثا/ العلاقة بين قياسات أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} ومستوى قيمة الناتج القلبي، ومستوى قيمة الحد الأقصى للناتج القلبي Qmax، ومستوى قيمة حجم القلب النسبيQ RHV، لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن.

تساؤلات الدراسة:

1- ما هي قياسات أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ، والتي تشمل،(كتلة البطين الأيسر، قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض، كتلة البطين الأيسر النسبية، كتلة البطين الأيسرمقسوما على الطول، كتلة البطين الأيسرمقسوما على الوزن، سمك الحاجز ما بين البطينين، سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، حجم الضربة، قطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض،قطر الشريان الأورطي،الجزء المقذوف، نبض الراحة، وضغط الدم في الراحة) ؟

2- ما هي الفروق الظاهرية في قياسات أبعاد ووظائف القلب في بعض المتغيرات قيد الدراسة بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين؟.

3- ما هي العلاقة بين قياسات أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC170 والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ؟

مجالات الدراسة :

- **المجال البشري:** لاعبو المنتخب الأردني لكرة السلة المسجلين في سجلات الاتحاد الأردني لكرة السلة.
- **المجال الزماني :** اجريت الدراسة من تاريخ 2013/3/1 إلى 2012/8/1
- **المجال المكاني:** ملعب صالة جامعة العلوم التطبيقية وعيادة الدكتور عاصم النماس للقلب في مستشفى ابن الهيثم.

التعريف بالمصطلحات والإختصارات في الدراسة:

- كتلة البطين الأيسر(Left Ventricular Mass (LVM .
- قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط.

Diastolic Diameter Left Ventricular End(LVEDD)

- قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض

. Left Ventricular End Systolic Diameter (LVESD)

-كتلة البطين الأيسر النسبية(Left Ventricular Mass Index(LVM.

- كتلة البطين الأيسر/ طلول(Left Ventricular Mass /Height (LVM/H .

-كتلة البطين الأيسر/ وزن(Left Ventricular Mass /Weight (LVM/W .

-سمك الحاجز ما بين البطينين (Inter Ventricular Septum Thickness(IVST **.**

- سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر Left Ventricular Posterior Wall. Thickness(LVPWT)
- حجم الضربة(Stroke Volume (SV.
- قطر الصمام الأورطي أو الصمام المترالي
- Aortic Valve Diameter (AVD) or Mitrale Valve(MVD.
- قطر الشريان الأورطي (Aortic Root Diameter (ARD.
- الجزء / النسبة المقذوفه (Ejection Fraction (EF .
- نبض القلب في الراحة(Rest Heart Rate (RHR.
- ضغط الدم في الراحة (Rest Blood Pressure (RBP.
- مساحة مسطح الجسم(Body Surface Area (BSA.
- قيمة الكفاءة البدنية(Physical Working Capacity (PWC.
- قيمة حجم الدم أو ناتج القلب الانقباضي.(Cardiac output (Q
- قيمة حجم الدم أو ناتج القلب الاقصى الانقباضي (Cardiac output max (Qmax .
- قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Volume Oxygen max (VO2 max.
- قيمة حجم القلب النسبي(Relative Heart Volume (RHV .
- لاعبو منتخب كرة السلة: لاعبو كرة السلة المسجلين في اتحاد كرة السلة والذين يمثلون المنخب الوطني الأردني في كرة السلة للموسم 2012/2011.

الفصل الثاني

الإطار النظري

يقسم إلى قسمين:

الأدب النظري

الدراسات السابقة

الفصل الثاني

- أولا / الأدب النظري: Literature Review

يقسم الأدب النظري إلى عناوين رئيسة، و هي:

القلب والحالة القلبية في المجتمع الرياضي .

المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالقلب.

الكفاءة البدنية عند النبض 170

اختبار إيكو القلب

رياضة كرة السلة.

- ثانيا / الدراسات السابقة

الحالة القلبية في المجمتع والمجتمع الرياضي:

من المسلمات أن دول العالم تسعى لتطوير مستواها في جميع المجالات ومن أهمها مجال الرياضة الصحية التي تعمل بدورها إلى خفض فاتورة التأمين الصحي والنفسي، حيث تتنافس الدول على جعل بيئتها بيئة خالية من أمراض قلة الحركة، وذلك من خلال البرامج الرياضية الجاذبة لجميع أطياف المجتمع، بالإضافة إلى الرقي بمستوى الأداء البدني للاعبي المنتخب لديهم من خلال الرياضة التنافسية والتي تحتاج إلى تعاون ذوي العلاقة في هذا المجال، وخاصة المدربين الذين تقع على عاتقهم مسؤولية كبيرة في إعداد برامج التدريب الرياضي وانتقاء الناشئين الموهوبين والرقي بمستوى أداء الرياضيين وتحسين إنجازاتهم.

حيث يشير Tew,et al (2012) إلى"انه كانت من السمات الرئيسية لنجاح اولمبياد لندن 2012 محاولة الالتزام بتهيئة بيئة صحية دولية قدر المستطاع من خلال الزيادة الواسعة للمشاركة في الرياضة والنشاط البدني".

من هنا نجد أن النشاط البدني وصحة الجهاز الدوري التنفسي تتصدر الأهمية في دراسات الطب الرياضي وفسيولوجيا الأداء البدني لما لها من أهمية في الارتقاء بالأداء البدني الآمن، الذي لا يعرض اللاعب للأذى والإصابة أو الموت المفاجئ.

وتذكر Alan et al, (2013) " أن قلة النشاط البدني مسؤول عن 12.2% من الموت نتيجة إحتشاء عضلة القلب بعد إحصاء عوامل الموت المفاجئ.

ويذكر Marco et al (2009) "إن سبب الموت المفاجئ عند الرياضيين يكون لأسباب عديدة مكتسبة أو خلفية، ويلاحظ الموت المفاجئ عادة في رياضة كرة السلة وكرة القدم وذلك للعدد الكبير من المشاركين في هذه الرياضة والإنخراط في التدريب المكثف والنشاطات البدنية الخاصة بها وأن تضخم القلب المرضي هو المسؤول عن ثلث حالات الموت ". ويذكر أبو العلا(1997) " إذا زاد تضخم القلب بشكل مفرط فإن نسبة عدد الشعيرات الدموية إلى العناصر الانقباضية تنخفض ويظهر احتياج نسبي للأكسجين لأجزاء عضلة القلب وهذه الظاهرة السلبية يمكن أن تؤدي ـ إذا استفحلت ـ إلى الموت".

ومن هنا نجد أن التدريب الرياضي سيف ذو حدين، وذلك حسب قدرة وكفاءة الجهاز التدريبي على القيام بالتدريب المبني على أسس ووسائل فسيولوجيا التدريب الرياضي العلمية، وغير ذلك سوف تؤثر سلبا على سلامة وصحة الرياضيين .

التدريب الرياضي والقلب Physical Training and The Heart :

من المعروف لدى الأسرة الرياضية أن التدريب الرياضي يجب أن يكون عملية منظمة مبنية على أسس علمية مقننة للارتقاء بكفاءة الرياضي ضمن قدراته البدنية والفسيولوجية والنفسية دون تعريضه للأذى، ويطور التدريب المقنن أجهزة الجسم المختلفة وأهمها جهاز الدوري التنفسي، وأهم عضو فيه هو عضلة القلب، حتى يصل لمرحلة التكيّف الفسيولوجي المرغوب، ويذكر في هذا الصدد ملحم (1999) " أن التدريب الرياضي يحدث تكيّفات فسيولوجية في أجهزة الجسم مناسبة لطبيعة الأداء".

و لأهمية عضلة القلب يجب على المدربين أن يخططوا الأحمال التدريبية بشكل علمي سليم دون التعرض للتأثيرات السلبية وهذا يتطلب إتباع الشروط الخاصة التي ترتبط بعمليات تخطيط حمل التدريب، " فالتدريب الذي يعتمد على العشوائية ومستند على الخبرة الذاتية التي تنتج عن المحاولة والخطأ يؤدي في كثير من الأحيان إلى تلك التأثيرات السلبية على عضلة القلب" (ابو العلا،2003)، حيث يؤكد Farvel (المشار إليه في أبي العلا،1982) أن "الدراسات الخاصة بوظائف الأعضاء قد حظيت بالاهتمام الأول كأساس لتحديد طرق التدريب الرياضي وتحديد محتواه".

تعتبرعضلة القلب مثل باقي عضلات الجسم حيث تتغير مستجيبة للأعباء البدنية الواقعة عليها، والنشاط البدني العالي والمنتظم والمستمر يؤدي إلى استجابات وتكيّفات فسيولوجية تنعكس على جسم الرياضي بشكل عام، وعلى عضلة القلب بشكل خاص، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة الجهاز الدوري التنفسي عند الرياضي، الذي يعتبر مفتاح تشغيل جسم الرياضي .

"يؤدي التدريب الرياضي إلى إحداث بعض التغيرات في عضلة القلب، وتشتمل على تغيرات (بنيوية) تشريحية في حجم ووزن القلب، وكذلك تغيرات وظيفية في نبضات القلب والدفع القلبي وضغط الدم ، حيث أن النشاط الرياضي المنظم يكون تأثيره في البطين الأيسر أكبر من باقي أجزاء الجسم" (سلامة، 1989م)، ويوضحها سلامة في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1)

التغييرات التكوينية والوظيفية التي تطرأ على القلب نتيجة التدريب الرياضي

	الفرد العادي وقت الراحة		الفرد الرياضي	
	الرجل	**المرأة**	**الرجل**	**المرأة**
حجم القلب	600 سم3	450 سم3	1050 سم3	650 سم3
وزن القلب	350غم	300 غم	-----	-----
نبضات القلب في الراحة	70 ن/ د	72 ن/د	50 ن/ د	60 ن/ د
الناتج القلبي	4900 مللتر/د	4700 مللتر/د	28000 مللتر/د في المجهود	22000 مللتر/د في المجهود
ضغط الدم في الراحة	80/120	80/120	70/110	75/115

سلامة، بهاء الدين(1989). فسيولوجيا الرياضة

إن تطور عضلة القلب يعمل على زيادة كفاءة قدرة اللاعب ولياقته، و تعمل على خفض معدل نبض القلب الذي يعتبر من مؤشرات كفاءة القلب في ضخ كمية كبيرة من الدم بزمن أقل للخلايا العاملة أثناء الجهد البدني، وهذا لا يتأتى إلا إذا كان هناك ضخم فسيولوجي في حجرات القلب والتي أهمها البطين الأيسر، والذي يعتبر القائم بأعمال القلب الفعلية في توصيل الدم لجميع أنحاء الجسم، وهذا التضخم الفسيولوجي يكون إما في سعة حجرة البطين وإمّا في سماكة الجدار الخارجي لعضلة البطين، وذلك حسب عبء النشاط البدني الملقى على جسم الرياضي أي حسب نوع النشاط البدني إن كان ثابتاً أم متحركاً.

وبما أن عملية التدريب الرياضي تتضمن خطوات متسلسلة والتي أهمها التشخيص القبلي، أي قيام الجهاز التدريبي بأخذ القياسات القبلية البدنية والفسيولوجية والمهارية والنفسية قبل البدء بالتدريب، للانطلاق من قاعدة سليمة في التدرج في الحمل التدريبي دون زيادة أو نقصان لضمان عزل التأثيرات الجانبية السلبية على اللاعب بشكل عام والتغيرات الفسيولوجية على أجهزة وأعضاء الجسم بشكل خاص وأهمها الجهاز القلبي الوعائي، وهذا يتطلب من المدربين

أو الذين يضعون مناهج التدريب متابعة متواصلة مع مختصي الطب الرياضي وفسيولوجيي الأداء البدني لمتابعة التغيرات الفسيولوجية، سواء في الراحة أم في أثناء الجهد البدني، وحتى يتم التعرف إلى أبعاد ووظائف القلب لدى الرياضيين فلا بد من التعرف إلى بعض أهم النواحي التشريحية للجهاز القلبي الوعائي.

الجهاز القلبي الوعائي : Cardiovascular system

يتكون الجهاز القلبي الوعائي أولا من: القلب وهو نسيج عضلي في حجم قبضة اليد مغلقة أو أكبر قليلا كما يشير لذلك كل من جلال الدين(2004) والرخاوي(2000) ، ويعتبر القلب حجر الزاوية، لأنه يؤدي الوظيفة الرئيسية لهذا الجهاز، ألا وهي ضخ الدم إلى أنسجة الجسم كلها، وثانيا من شبكة من الأوعية الدموية، وهي الممرات التي يصل من خلالها الدم إلى جميع خلايا الجسم .

ولا تستطيع عضلة القلب العمل بشكل مستقل، فهي تحتاج لوجود الصمامات، والشرايين والأوردة والشعيرات الدموية المنتشرة في أنحاء الجسم، والجهاز العصبي الخاص بعضلة القلب، وحجرات القلب، والأغلفة التي تحيط بعضلة القلب (التامور) وتبطن عضلة القلب (الشغاف).

عضلة القلب: Myocardial

يمكن تعريف القلب بأنه المؤشر الطبي الفسيولوجي لحياة الكائن البشري، وعند توقف القلب عن أداء وظيفته من انقباض وانبساط ،نتجاً صوت الحياة وهو النبض، وبغياب النبض يغيب الكائن فسيولوجيا عن الوجود، والقلب عبارة عن عضو عضلي، مفرغ نسبيا، أجوف مخروطي الشكل هندسيا، يقع داخل القفص الصدري لحمايته من الصدمات، يتوسط الصدر بين الرئتين وأسفلهما ويميل رأسه الذي يشكل البطين الأيسر إلى اليسار قليلا .

"ويعد القلب أهم عضلة في جسم الإنسان إذ يعمل عمل المضخة الماصة الكابسة من جهاز الدوران، كما يعد القوة الدافعة التي تؤمن إيصال الدم المشبع بالأكسجين إلى جميع أنسجة وأعضاء الجسم "(الكبيسي،1993).

صفة ووظيفة عضلة القلب:

إن عضلة القلب عضلة لاإرادية مخططة، تعمل كمضخة تستقبل الدم الوارد من أعضاء الجسم المختلفة، لتدفعه إلى الرئتين لتنقيه من ثاني أكسيد الكربون الناتج من مختلف عمليات الجسم الحيوية عن طريق التنفس، واستخلاص الأكسجين من الهواء الذي نستنشقه بواسطة الرئتين، لتعويض الدم ما فقده من أكسجين لازم للعمليات الحيوية المختلفة، ثم يعود هذا الدم النقي المشبع بالأكسجين من الرئتين إلى القلب ليضخه إلى مختلف أعضاء الجسم ليغذيها بالأكسجين، والمواد الغذائية من سكريات ودهنيات، وبعض الفيتامينات اللازمة للعمليات الحيوية، وتتم عمليات نقل الدم هذه خلال الشرايين والأوردة، حيث ينتقل الدم من القلب عبر الشرايين ويعود إليه عبر الأوردة (قمحية، 1998).

"وتختلف عضلة القلب عن العضلات الهيكلية الأخرى ،في إنّها تنقبض ذاتيا من داخلها حيث إنّ العقدة الجيبية الأذينية هي التي تسيطر على إيقاع ضربات القلب كما أن جميع الألياف لعضلة القلب من نوع واحد وهي الألياف البطيئة ذات سعة عالية للعمل الهوائي وتحتوي على عدد كبير من الميتوكوندريا وزيادة في كثافة الشعيرات الدموية ، وتشبه عضلة القلب العضلة الهيكلية في أنها عضلات مخططة تحتوي على الاكتين والمايوسين وتحتاج إلى الكالسيوم لتنشيط الفتائل" (أبو العلا،2003).

ويذكر ابو العلا وسيد (2003) بعض الخصائص الفسيولوجية لعضلة القلب، وهي:

1-العمل ذاتيا Mynogenic

القدرة على توليد انقباضاً دون أي تنبيه أو تأثير خارجي.

2-الايقاعية Rhythmetic

تعمل بآلية منتظمة للانقباض والارتخاء.

3-الانقباضية Contractility

تبعا لقانون الكل والعدم، فإنها إذا ما استثيرت بمنبه، فإنها إما ان تنقبض بكامل قوتها، أو لا تستجيب على الاطلاق.

4-خاصية التوصيل Conductivety

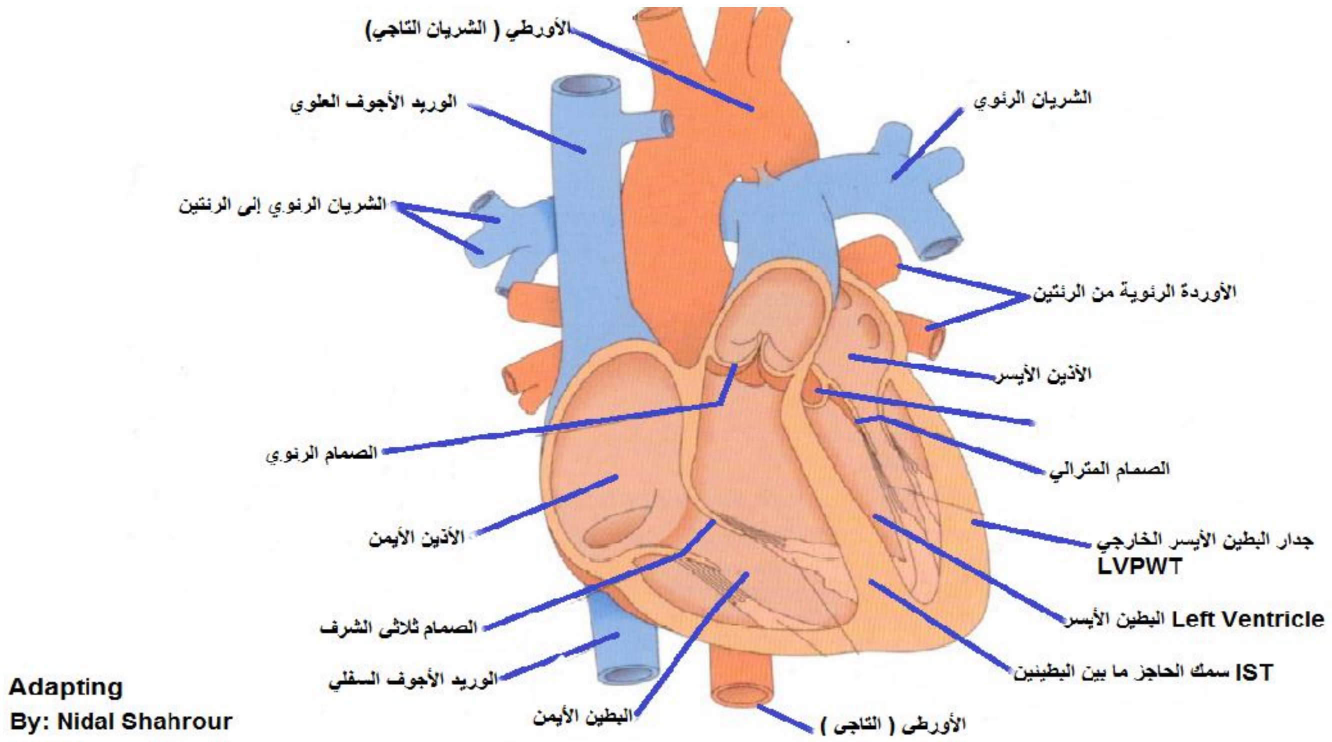
نقل الموجة الانقباضية من منشئها في العقدة الجيبية الاذينية إلى جميع أجزاء القلب.

5-خاصية الإمتناع Refractory

الإمتناع في فترة زمنية بعد انتهاء التقلص مباشرة تكون فيها عضلة القلب غير قادرة على الإستجابة لمحفز آخر لضمان عدم تعرض القلب لإنقباض تشنجي مستمر مثلما يحدث في بعض العضلات الهيكلية.

هندسة وتركيب القلب:

القلب يتكون من أربع حجرات وأربع صمامات، والشرايين والأوردة وجهاز عصبي خاص به و ثلاث طبقات كلٌ لها وظيفتها وبنيتها الخاصة بها، ، حيث يشير (أبو العلا،2003) بأن "الطبقة الخارجية تقوم بدور الغلاف الخارجي لعضلة القلب، ثم الطبقة الثانية وهي المسؤولة عن انقباض عضلة القلب ودفع الدم، ثم الطبقة الداخلية وهي الطبقة المبطنة لداخل القلب، ويثني على ذلك مسلم (2006) بأن القلب" محاط من الخارج بغشاء مكون من كيس يطلق عليه التامور ويبطنه من الداخل غشاء شفاف يسمى الشغاف وتتألف جدران القلب بصورة رئيسية من الخلايا العضلية" ، ويضيف جلال الدين (2004) "إن الطبقة الداخلية تتكون من نسيج ضام وتشكل الغشاء المخاطي المبطن لسطح القلب الداخلي، وتتكون طبقة التامور الخارجية من طبقتين، الطبقة الداخلية (Inner Layer) المتصلة والملتصقة بعضلة القلب وتسمى النخاب، والطبقة الخارجية (Outer Layer) وهي منفصلة عن الداخلية بواسطة غشاء رقيق سائل لمنع الاحتكاك أثناء النشاط القلبي والمعروفة بالطبقة الخارجية"، ويوضح الشكل رقم (1) هندسة تركيب عضلة القلب.



شكل رقم (1) هندسة وتركيب عضلة القلب

حيث أن القلب يتكون من أربع حجرات ومثلها من الصمامات، حجرتان علويتان وتسميان بالأذينين، وحجرتان سفليتان تسميان بالبطينين، ويجتمع الأذين الأيمن مع البطين الأيمن في الجهة اليمنى للقلب ويشكلان ما يسمى بالقلب الأيمن، والأذين الأيسر مع البطين الأيسر في الجهة اليسرى من القلب ويشكلان ما يسمى بالقلب الأيسر، ويفصل بينهما جدار بمثابة الحاجز ما بين البطينين والأذينين.

والأذينان يستقبلان الدم الوارد من خارج القلب، فالأذين الأيمن يستقبل الدم غير المؤكسد والفضلات من جميع خلايا الجسم عن طريق الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي، أما الأذين الأيسر فيستقبل الدم من الرئتين عبر الأوردة الرئوية المحملة بالدم المؤكسد والغذاء.

ويضخ البطينان الدم الوارد لهما من الأذينين، فالأذين الأيسر يورد الدم المؤكسد عبر الصمام المترالي للبطين الأيسر والذي يقوم بدوره بدفع الدم إلى جميع أنحاء الجسم منتقلاعبر الصمام الأورطي ومنه إلى الشريان الأورطي (الشريان التاجي)، أما البطين الأيمن فيرد له الدم غير المؤكسد عبر الصمام ثلاثي الشرف من الأذين الأيمن، ليقوم البطين بدفع الدم غير المؤكسد إلى الشريان الرئوي -عبر الصمام الرئوي- فالرئتين.

إنّ ضغط الدم داخل الشرايين يعتمد على " قوة عضلة القلب وقطر الأوعية الدموية ونوع وصلابة الأوعية وكمية الدم الموجود داخل الجهاز الدموي " (كاديكي،1987).

لكن التمارين الرياضية تعمل على خفض مخاطر ارتفاع ضغط الدم عن طريق إيصال الدم إلى الأوعية الدموية الصغيرة والأوعية الشعرية المتشعبة كشبكة في العضلات فتعمل بالوقت نفسه على توازن ضغط الدم مع النشاط البدني .

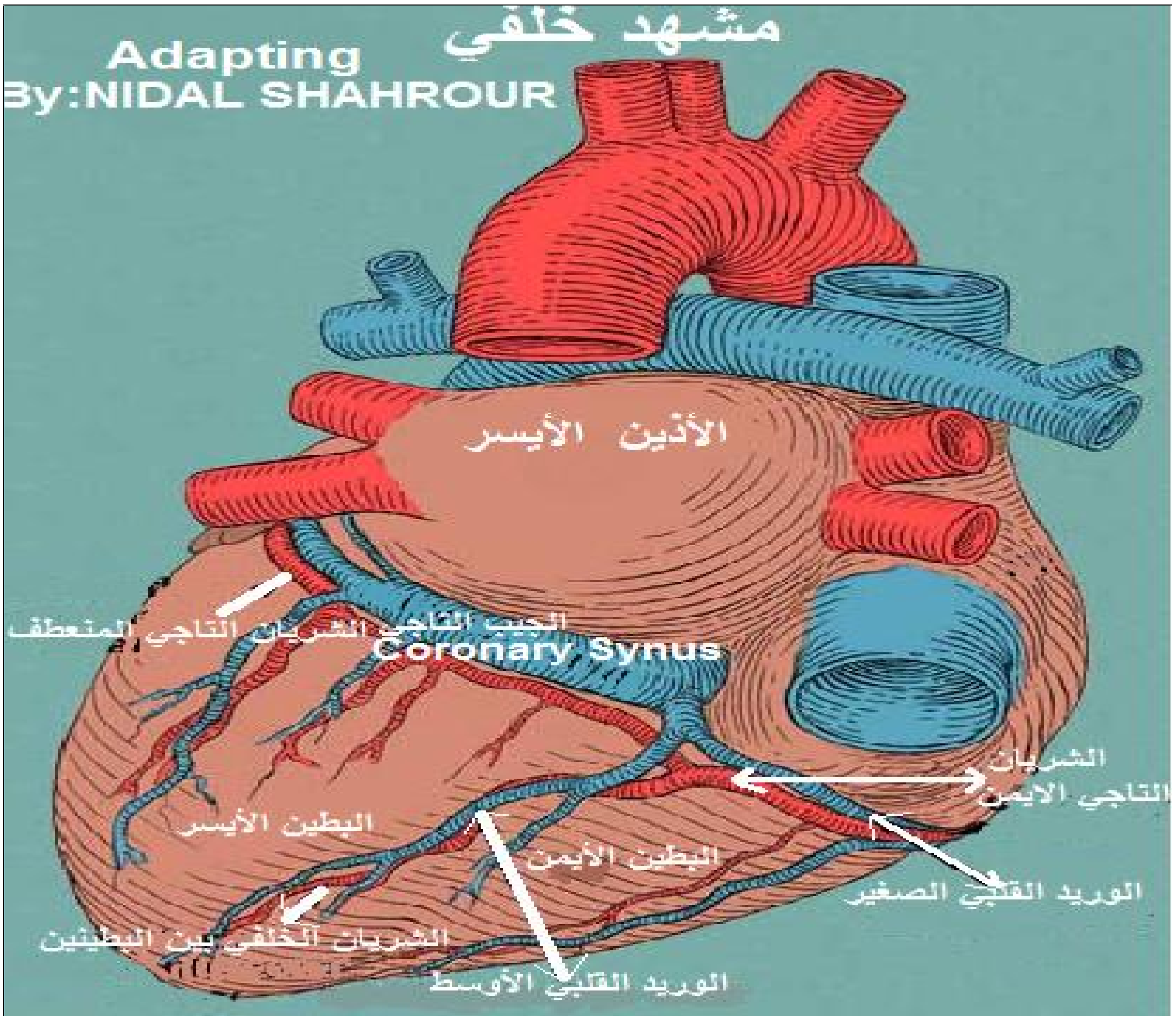
تغذية القلب:

القلب كأي عضو من أعضاء الجسم يحتاج إلى التزود بالغذاء والأكسجين "وتتم تغذية القلب عن طريق شرايين خارجية تسمى الشرايين التاجية تمده بحاجته المستمرة من الغذاء والأكسجين، كما أن عضلة القلب تستخلص وقودها مباشرة من الدم؛ لأنها غنية بالشعيرات الدموية، ويتمثل غذائها في حامض اللاكتيك وجلوكوز الدم وعضلة القلب تفضل ذلك الحامض على السكر، كما أن تغذيتها بحامض اللاكتيك يحول دون تجمعه داخل القلب وذلك لعدم تحمل تراكمه في داخلها كما يحدث في العضلات الإرادية" (سلامة،1989) .

"يتفرع كل شريان من الشرايين التاجية إلى فروع صغيرة مكونة شبكة شعرية في عضلة القلب ويغذي الشريان الأيمن معظم البطين الأيمن والقسم الخلفي من البطين الأيسر،بينما يغذي الشريان التاجي الأيسر الجانبين الأماميين والوحشي للبطين الأيسر، ويبلغ معدل جريان الدم التاجي في الإنسان السوي (225 مليلتر / دقيقة) وهو حوالي (0.7-0.8 مليلتر) لكل غرام

من عضلة القلب، وبمقدار(3-10 %) من حجم الدم المدفوع في الدفعة الواحدة وإن هذه الكمية تتضاعف من (4 -7) مرات أثناء التدريب البدني وهذه الزيادة تتناسب مع كمية الناتج القلبي، كما أنّ الطاقة الكيميائية هي الطاقة التي تستخدمها عضلة القلب لإنجاز عملية التقلص وهي تستمدها من العمليات الأيضية الهوائية لأكسدة الأحماض الدهنية والأحماض الامينية والجلوكوز ففي وقت الراحة تتقارب نسبة استهلاك هذه المصادر حتى تصل إلى 31% جلوكوزاً 34% أحماضاً دهنية و28% أحماضاً أمينية، وفي المجهود البدني تتغير هذه النسب ويزيد نسبة استهلاك حامض اللاكتيك" (مسلم،2006) .

وتغذى عضلة القلب بالدم من خلال الشرايين التاجية اليمنى واليسرى ،وهذه الشرايين تتفرع من الأورطي وتجري الأوردة التاجية جنبا إلى جنب مع الشرايين التاجية ملتفة حول عضلة القلب، ويرد الدم التاجي إلى وريد كبير يسمى الجيب التاجي (CORONARY SINUS) ومنه يرد الدم إلى الأذين الأيمن، والشكل رقم (2) يبين تغذية عضلة القلب.



شكل رقم (2) تغذية عضلة القلب من خلال الشرايين التاجية

التوصيل الكهربائي العصبي في القلب:

يتميز القلب بأن له جهازاً عصبياً خاصاً به، وهذه الميزة لا تمتلكها أية عضلة في الجسم سوى عضلة القلب، ويتكون جهاز التوصيل الكهربائي من عدة أجزاء ولكل منها وظيفتها.

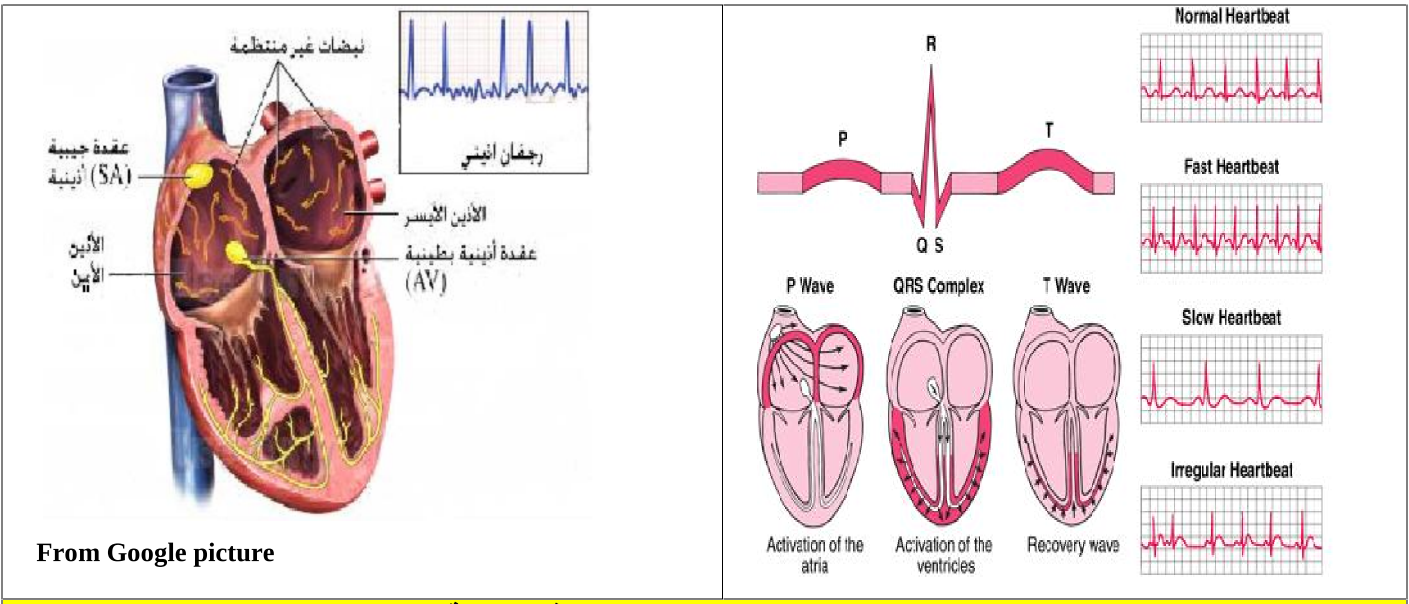
وقد ذكر أبو العلا (1997) بأن جهاز التوصيل في القلب" يتكون من :ـ

1- العقد الجيبية الأذينية	2 - العقدة الأذينية البطينية .
3- حزمة هس.	4- ألياف بركنجي."

آليه عمل الجهاز العصبي للقلب:

"عند بداية كل ضربة تبدأ الاستثارة من العقدة الجيبية المنظمة للعمل الموجود أعلى الأذين الأيمن، وهذه الإستثارة تمر في شكل موجه خلال جدران الأذينين ويمكن تسجيل هذه الإستثارة على رسّام القلب الكهربائي ECG على شكل موجة أطلق عليها اينشوفن موجة (P) ويتبع ذلك بعض التأخير عندما يتم استقبال الموجة في الجزء العلوي من البطين عند العقدة الأذينية البطينية، وهذه الحالة ترسم على الورق في شكل خط مستقيم، يلي ذلك حدوث استثارة سريعة للموجة الكهربائية المنتشرة خلال جدار عضلة القلب في البطين من خلال (حزمة هس) وفي هذه الحالة فإن استثارة البطين تسبب انحرافاً حاداً وكبيرا (يبلغ 1-4 ألاف فولتا) وهذا الانحراف المسجل على شريط رسم القلب الكهربائي يسمى (QRS) وبمجرد ذهاب الموجة المستثيرة من البطين تنقبض عضلة القلب لتدفع الدم ثم تعود الشحنات الكهربائية للخلية العضلية إلى حالتها الأولى، وخلال ذلك يتم تسجيل موجة مستديرة أخرى تسمى (T)، ويمكن تسجيل النشاط الكهربائي أثناء أداء الأنشطة الرياضية، وفي هذه الحالة نستخدم أجهزة خاصة تقوم بإرسال إشارات نشاط القلب الكهربائي، عن طريق الراديو وعلى مسافات وبدون استخدام الأسلاك بين اللاعب والجهاز بما يسمح للاعب بحرية الحركة، ولا يزيد وزن جهاز الإرسال الحديث عن (100غرام)، مما يسهل إستخدامه أثناء التدريب وأثناء المنافسة أيضا"(أبو العلا،1997).

ويوضح الشكل رقم (3) التوصيل الكهربائي في عضلة القلب



الشكل رقم (3) التوصيل الكهربائي في عضلة القلب

البطينان الأيمن والأيسر:Right and Left Ventricle

إنّ البطينان الأيمن والأيسر، هما اللذان يقومان بعملية دفع الدم إلى خارج عضلة القلب، نتيجة لذلك يقومان بعملية الانقباض والانبساط الفعلي، مما قد يؤدي إلى تغيّرات فسيولوجيه فيهما، " تحصل تغيرات في حجم وكتلة ووزن عضلة القلب وسمك جدرانها كتهيئة للظروف اللازمة وتشمل هذه التغيرات الصمامات القلبية بأحجامها نتيجة التدريب المنظم والمستمر ويؤدي إلى كبر الصمامات لكي يتضمن عمله في إحكام الإغلاق وعدم عودة الدم بالاتجاه المعاكس، إن النشاط الرياضي المنظم يكون تأثيره في البطين الأيسر أكبر من باقي أجزاء الجسم" (www. 6abib. Com).

البطين الأيمن: Right Ventricle

يشير Thompson(2001) إلى أن قليلا من الدراسات العلمية اهتمت بتناول البطين الأيمن في دراساتهم، و يعزى ذلك لمحدودية التأثيرات الفسيولوجية التي تحدث على البطين الأيمن نتيجة الجهد البدني، حيث إنَّ سمك جدار البطين الأيمن أقل من سمك جدار البطين الأيسر لأنه يدفع الدم للرئتين، فضلا عن شكله المعقد مما يجعل أخذ القياسات عملية معقدة.

البطين الأيسر:Left Ventricle

يعتبر البطين الأيسرأهم جزء في القلب، ونستطيع أن نقول وظيفيا هو من يقوم بوظيفة القلب فعليا من دفع الدم لخلايا الجسم "يقع في الجزء الخلفي ويمتد إلى قمة القلب ويبدو مخروطيا نسبة للبطين الأيمن والجدار أكثر سمكا ما عدا قمته، ويرجع سبب ذلك إلى إمكانيته من دفع القلب إلى أنحاء الجسم، ويظهر البطين الأيسر دائما في القطاع المستعرض"(أدم،1998)، ويستجيب البطين الأيسرللتغيرات التي تحدث للقلب لدى الرياضيين نتيجة العبء البدني عليه، حيث يقع على البطين الأيسر عبء كبير مقارنة بباقي حجرات القلب".

والعبء البدني الذي يقع على البطين الأيسر يزيد لدى الرياضيين حسب وزنهم وطولهم وما يشكله مساحة مسطح جسمهم وحسب الرياضة الممارسة ، فمثلا لاعب كرة السلة يتميز بمسطح جسم كبير نسبة للاعبين في الرياضات الأخرى، ويزيد العبء على اللاعب إن زادت شدة التمرين، وما تحتاجه الخلايا العاملة من أكسجين ، وهذا يؤثر في سعة البطين وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر وسمك الحاجز ما بين البطينين، وحجم الضربة وغيرها من المتغيرات الفسيولوجية،

ويذكر(2001) Thompson " أن كتلة البطين الأيسر للقلب تزداد عند الرياضيين مقارنة مع غير الرياضيين، وأن معظم التكيّفات الفسيولوجية المتعلقة بالقلب تكون مرتبطة بالبطين الأيسر، ويصل معدل الزيادة في كتلة البطين الأيسر تقريبا إلى 10% ، حيث يبلغ متوسط حجم البطين الايسر عند الرياضيين حوالي (54 ملم) ، وقد وصل هذا الرقم عند لاعبي الدراجات الهوائية حوالي (70 ملم) ، ولكنه عادة لا يتجاوز (60 ملم) ، وهذا ما يؤكده (1997) Marone بأن اكثر من ثلثي الرياضيين يكون تجويف البطين الأيسر لديهم (55ملم)، وهذا واضح لدى رياضيي الألعاب التي تحتاج لتحرك الجسم Dynamic، مثل الألعاب الجماعية والعاب الجري والعدو و كرة السلة والقدم، أكثر من الألعاب التي تحتاج إلى ثبات في حركة الجسم Static مثل رفع الأثقال وبناء الأجسام، وهذا ما تؤكده الدراسات السابقة في هذه الدراسة، حيث يقول (2012) Tim " نظريا، نتائج التمرينات أو الالعاب الحركية Dynamic تؤثر في زيادة سعة البطين الأيسر، والتمرينات الثابتة تؤثر في زيادة جدار البطين الأيسر"، وهذا ما أكده الهزَّاع(2009)" بأن الانقباضين العضلي المتحرك والثابت يؤدي لزيادة كل من حجم تجويف البطين وسمك جدار القلب".

ويذكر (1989) Alfred et al" إلى أن نتائج دراستة دلت على وجود تضخم في البطين الأيسر لدى لاعبي كرة السلة المحترفين الذين يتمرنون بالطريقتين: التمارين الثاتبة والمتحركة، حيث إنها تشبه مركب النشاط الهوائي واللاهوائي في لعبة كرة السلة".

ويصنف (2005) Mitchell et al الألعاب الرياضية بناء على ما تحتاج من عنصري الحركة Dynamic والثبات Static، كما هو موضح في الجدول رقم (2) .

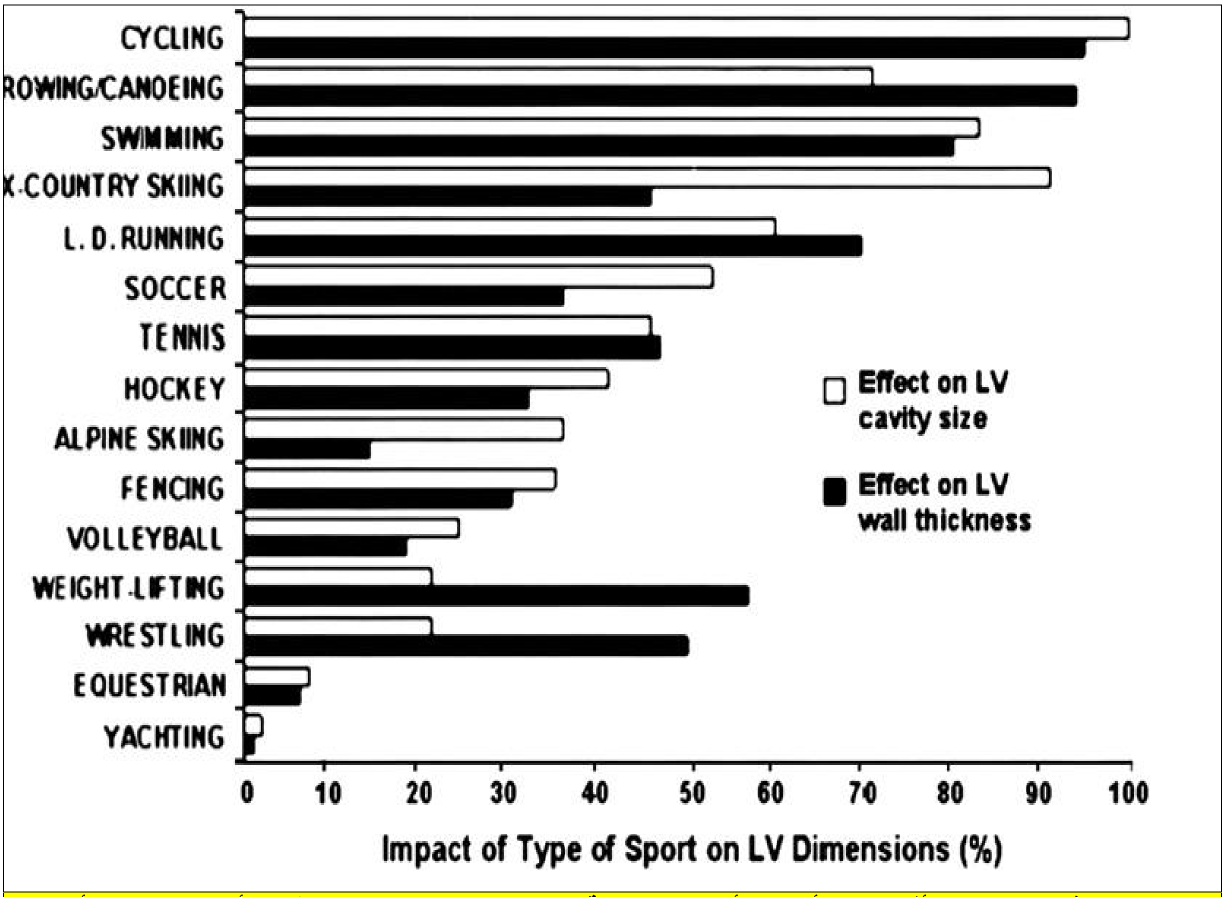
جدول رقم(2)

يوضح تصنيف بعض الألعاب الرياضية بناء على عنصري الثبات والحركة

الثبات Static	الحركة Dynamic: مرتفع	الحركة Dynamic: متوسط	الحركة Dynamic: منخفض
منخفض	كرة القدم العاب المضرب ركض المسافات الطويلة	كرة القاعدة كرة الطائرة تنس الطاولة	البلياردو الجولف الرماية
متوسط	السباحة كرة السلة ركض المسافات المتوسطة	الرجبي العدو السريع ركوب الأمواج	القوس والنشاب سباق السيارات الفروسية
مرتفع	التبديل (الدراجات الهوائية) التجديف سباق الترياثلون (سباحة، ركوب الدراجات، جري)	المصارعة التزلج على الجليد على لوح التزحلق على الجليد من المرتفعات الجبليه	رفع الأثقال بناء الأجسام الجودو التزلج على الماء

Mitchell et al. 2005.classification of sports.

كما توضح دراسة (2006) Maron & Pelliccia (المشار إليها في Allen & Pamella,2007) تأثير بعض أنواع الألعاب الرياضية على كل من سمك جدار البطين الأيسر و سعة حجم البطين الأيسر، كما يبينها الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4) مدى تأثير بعض أنواع الألعاب الرياضية على كل من سمك جدار البطين الأيسر(العمود الأسود) و سعة حجم البطين الأيسر(العمود الأبيض)

يذكر أبوالعلا (1997) "أن حجم القلب يرتبط بنوع النشاط الرياضي التخصصي وهو ظاهرة يتطابق فيها الجنسان، كما يلاحظ أن الممارسين لرياضات التحمل مثل الدرّاجات وجري المسافات الطويلة يملكون قلوبا تفوق في أحجامها أحجام قلوب أقرانهم من الممارسين لرياضات لا تتطلب التحمل بالدرجة الأولى مثل الملاكمة والمصارعة ".

ويذكر أبو العلا، وسيد (2003)" يزيد حجم القلب لدى رياضيي ألعاب التحمل، وقد تتقارب أحجام القلب لدى لاعبي رياضات القوى والسرعة والقدرة العضلية، ولكنها تختلف بين الفريق التدريبي الواحد لألعاب التحمل؛ لوجود فروق فردية تعود لعوامل عدة أهمها العمر التدريبي والإنتظام في التدريب" يضيف الباحث إنّ عدد ساعات التمرين في اليوم وجديّة اللاعب في التمرين، ومساحة مسطح الجسم، والعوامل الوراثية، كلها عوامل تؤثر في حجم القلب.

الجدار الخارجي للبطين الأيسر:Left Ventricle Posterior WallThickness

إن سماكة جدار البطين الأيسر حتى تبدأ بالتكيّف تحتاج إلى تدريب وجهد بدني منظم على أسس علمية، وتعتمد كثيرا على نوع العبء الملقى على جسم الرياضي، أي نوع اللعبة الممارسة، حيث أكدت العديد من الدراسات أن الألعاب التي تحتاج إلى قوة، وتكون تمارينها غالبا ثابتة تعمل على زيادة سمك جدار البطين الأيسر، مثل رفع الأثقال وبناء الأجسام.

ويشير علاوي (1997) "أن شدة التأثير الأكبر تقع حول البطين الأيسر عند رياضيي التحمل حيث تؤدي إلى زيادة تجاويف الحجيرات على حساب الزيادة في سمك جدران البطين، أما فعاليات القوة والسرعة والتي تكون لعبة تنس الطاوله قريبة منها، فإن زيادة شدة الحمل تؤدي إلى زيادة مقاومة الأوعية الدموية نتيجة الضغط الواقع عليها، وهذا يتطلب القوة أو جهد الانقباض للبطين لدفع الدم إلى العضلات".

ويؤكد (1984) Fox "إنّ تدريبات التحمل تعمل على زيادة سعة البطين الأيسر، بينما تعمل تمرينات القوة على زيادة سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر و سمك الحاجز ما بين البطينين، والإستمرار بالإنقطاع عن التدريب لفترة طويلة يقلل من بروتين العضلة، وبالتالي تتلاشى مظاهر التكيّف الفسيولوجي الذي حدث نتيجة ممارسة النشاط الرياضي".

ويضيف (2001) Thompson إنّ الزيادة عند الرياضيين في سمك جدار البطين الأيسر تصل تقريبا (15-20%) عن غير الرياضيين ، ويبلغ متوسط القيم الطبيعية لسمك الجدار الخارجي للبطين الايسر حوالي (10 ملم) ، وأن متوسط سمك جدار البطين الأيسر يبلغ تقريبا (12ملم) لدى الرياضيين.

كتلة البطين الأيسر : Left Ventricle Mass

مما لا شك فيه أن الزيادة في سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر أو سعة حجرة البطين أو سمك الحاجز ما بين البطينين أو كلهم مجتمعين يؤدي بمجمله إلى زيادة في كتلة البطين الأيسر لدى الرياضيين المدربين، وأن معظم الدراسات العلمية أكدت أن غالبية الممارسين للنشاط البدني يصبح عندهم تصخم فسيولوجي في كتلة البطين الأيسر، والتي يمكن حسابها من خلال القياسات (تجويف البطين الأيسر وسمك الجدار الخارجي لعضلة القلب، وسمك الجدار ما بين البطينين، مضروبا بأرقام ثابتة تمثل كثافة كتلة البطين الأيسر).

ويذكر (2001) Thompson "بما أن تجويف البطين الأيسر وسمك الجدار الخارجي لعضلة القلب يزيد فإن كتلة البطين تزيد أيضا، وتصل هذه الزيادة عند الرياضيين بنسبة (45–50%) عن غير الرياضيين" ، وأكدت دراسة كل من (2012) D'ascenzi et al "أن

الرياضـيين أظهـروا زيـادة ذات دلالـة معنويـة فـي كتلـة البطـين الأيسـرفي المواسـم الرياضـية الاعتياديـة لـدى لاعبـي كـرة القدم المحتـرفين"، وفـي دراسـة Milica. et al (2012) كـان هنـاك زيادة معنوية في كل من سمك جدار البطين الأيسر وسمك الجدار ما بين البطينين ومؤشر كتلـة القلب، لدى لاعبي كرة القدم ذوي التدريب العالي مقارنة مع الأقل تدريبا.

كما أنّ دراسة كل من Van , et al (2013) تشير بوجود زيادة في كتلة البطين الأيسر لدى لاعبي كرة اليد مقارنة بالقيم الطبيعية.

والملحق رقم (1) يوضح متوسط كتلة البطين الأيسر لدى مجموعة من الرياضيين وغير الرياضيين في عدد من الألعاب الرياضية.

القلب عند الرياضيين أو ما يسمى القلب الرياضي (Athlete Heart):

القلب الرياضي أو التضخم الفسيولوجي للقلب، هو مجموعة من التغييرات البنيوية والوظيفية التي تحدث في قلب الرياضيين الذين يتدربون فترات طويلة بتمارين مكثفة ينتج عنها تكيّفات فسيولوجية للقلب تعتبر فوق القياسات العادية من الناحية الطبيّة خلال التشخيص الصدوي للقلب Echocardiograph للأشخاص العاديين، ومع الاستمرار في التمارين المكثفة المنظمة التي تعمل على زيادة كتلة عضلة البطين الأيسر، وسمك الجدار ما بين البطينين، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض والانبساط وسعة حجرة البطين الأيسر، وزيادة قطر الشريان الأورطي والصمام الأورطي، وزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وزيادة الحد الاقصى لحجم الضربة والناتج القلبي، مما يساهم في انخفاض معدل نبضات القلب أثناء الراحة، وزيا.ة العائد الوريدي أثناء انبساط عضلة القلب، وخفض التوصيل الكهربائي العصبي الذي قد يؤدي إلى تقليل متوسط نبضات القلب الناتج عن ا نتثارة العصب السمبثاوي، مما يؤدي إلى كفاءة أكبر في عضلة القلب، مما يقلل من طلب التغذية الخاصة بالقلب عن طريق الشرايين التاجية، وتحسن عملية توصيل الأكسجين عبر الدم وسرعة امتصاص العضلات العاملة للأكسجين، عطفا على ذلك فإن هذه التغييرات في أبعاد القلب تؤثر إيجابا في وظائف القلب وبالتالي تزيد من كفاءة القلب الذي يؤدي لرفع الكفاءة البدنية خلال الجهد البدني مما يسهم في رفع مستوى أداء الرياضي بشكل عام.

"يتحدد حجم القلب بحجم تجويفه، وكذلك سمك جدرانه وبمقاييس العمر والجسم والنشاط الحركي للإنسان ويصل حجم القلب بالنسبة للرجال (1000-1200 سم^3) وللسيدات (700-800 سم^3)، إلا أنّ الزيادة المفرطة في حجم القلب تؤدي إلى تضخم القلب الذي قد يكون سلباً "(أبو العلا،2003م).

إن أي زيادة في وزن وحجم القلب تعتبر تغيّراً لصالح الجسم صحيا إن كان تكيّف فسيولوجي، لأنه يزيد من كفاءة القلب الوظيفية، حيث إنَّ "التدريب الرياضي يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم، إلا أن هذا الارتفاع مؤقت ينتهي بانتهاء التدريب ولا يستمر على الدوام؛ فإنَّ الألياف الانقباضية في عضلة القلب تزداد كفاءتها، حيث يؤدي التدريب المنتظم إلى زيادة الناتج القلبي أي مجموع كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة، ويساوي عدد دقات القلب مضروباً بحجم الدم المدفوع في كل نبضة، وهذا بدوره يؤدي إلى نقصان عدد نبضات القلب" (لبشتاوي، 2006م)، ويصاحب التضخم الفسيولوجي لعضلة القلب زيادة في شبكة الشعيرات الدموية فيها، حيث يسهل ذلك في عملية مد عضلة القلب لحاجتها من الأكسجين (أبوالعلا،1997).

المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بأبعاد ووظائف القلب:

تؤثر الحالة القلبية وتتأثر بالمتغيرات الفسيولوجية، حيث أنَّ الجهد البدني يعمل على زيادة عمليات التمثيل الغذائي، والتي تتطلب زيادة في نقل الدم المحمل بالأكسجين والغذاء لخلايا الجسم بشكل عام، والخلايا العضلية بشكل خاص، وخلال الزيادة في إحتياجات خلايا الجسم للدم يحدث عبء أكبر على عضلة القلب لتواكب هذه الزيادة، ومع الاستمرار في أداء الجهد البدني المنظم والمتدرج، فإنه يعمل على تكيّف الحالة القلبية البنيوية، والتي تؤثر إيجابا في الحالة القلبية الوظيفية، ومن أهم المتغيرات الفسيولوجية التي تتأثر بهذه العملية، ما يأتي:

النبض ومعدل نبض القلب :

ينتج النبض عند مرور الدم في الأوعية الدموية مما يحدث سلسلة من ردود الفعل على طول الأوعية الدموية، يمكن قياسها والشعور بها وإحساسها في الأوعية الدموية القريبة من سطح الجلد، ويمكن قياسها في مناطق مختلفة من الجسم بطريقة يدوية أو استخدام أدوات محددة لهذا الغرض.

معدل نبضات القلب Heart rate :

يعرف معدل نبضات القلب من خلال(Fox (1984 بأنه"عدد نبضات القلب بالدقيقة الواحدة، وتبلغ عدد نبضات القلب عادة لدى الرجال والنساء من غير الرياضيين60 – 80 نبضة/ الدقيقة في الراحة، بينما يبلغ معدل نبضات القلب عادة لدى الرياضيين أقل من ذلك كثيراً حيث ينخفض إلى 40 – 55 نبضة بالدقيقة ".

يذكر هزاع والحويكان (1992م) "أن الشخص غير الرياضي يبلغ معدل ضربات القلب في حدود 70-80 نبضة/ الدقيقة، ويرتفع بشكل مضطرد مع زيادة الجهد البدني، وتنخفض نبضات القلب مع التقدم في العمر"

يعتبر معدل نبضات القلب مؤشراً مهماً للكفاءة البدنية لدى الأصحاء الذين لا يعانون مرضاً معيناً وخاصة أ ِاض الجهاز الدوري التنفسي، فكلّما انخفض معدل نبضات القلب في وقت الراحة دل على القدرة العالية على العمل للجهاز القلبي الوعائي.

ويرتبط معدل القلب مع الحالة القلبية البنيوية (قياسات ابعاد القلب) بشكل كبير، مثل سعة البطينين وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر وسمك الحاجز ما بين البطينين، الذي يؤثر في الحالة الوظيفية للقلب مثل: الناتج القلبي، والجزء المقذوف، وقوة انقباض عضلة القلب، مما يسمح للقلب بضخ كمية كبيرة من الدم بالدفعة الواحدة، مما يؤدي إلى انخفاض معدل النبض في الدقيقة وقت الراحة. ويشير سيد (2003) " أنَّ معدل نبض القلب يتأثر بأعصاب القلب (السمبثاوي ونظير السمبثاوي)، والإنفعالات والحالة النفسية، وحرارة الدم، وكمية الدم الراجعة للقلب، وغازات الدم (CO_2،O_2)، ونشاط الهرمونات (الأدرينالين والنورأدرينالين)، وإنقباض العضلات، وضغط الدم الشرياني، ووضع الجسم، وحالة الجسم، والجهد البدني".

كما أن هناك ارتباطاً وعلاقة كبيرة بين معدل نبضات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي، حيث يوضح Scott & Edward (2001) في الجدول رقم (3) معدل نبضات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي أثناء الراحة والجهد للمدربين وغير المدربين للجنسين.

الجدول رقم (3)

معدل نبضات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي أثناء الراحة والجهد للمدربين وغير المدربين للجنسين

العينة	معدل نبضات القلب (ن/د)	حجم الضربة (مل/ن)	الناتج القلبي (لتر/د)
أثناء الراحة			
رجال غير مدربين	72	70	5.04
نساء غير مدربين	75	60	4.5
رجال مدربين	50	100	5.00
نساء مدربات	55	80	4.4
أثناء اقصى جهد			
رجال غير مدربين	200	110	22.00
نساء غير مدربين	200	90	18.00
رجال مدربين	190	180	34.20
نساء مدربات	190	125	23.75

ومن خلال الاطلاع على الجدول رقم (3) تظهر العلاقة الجلية بين معدل نبضات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي، حيث أنَّ حاصل ضرب معدل نبضات القلب في حجم الضربة يعطينا الناتج القلبي، أي أنّ هناك علاقة عكسية بين نبض القلب وحجم الضربة، وعلاقة طردية بين الناتج القلبي ونبضات القلب وحجم الضربة.

حجم الدفع القلبي (حجم الضربة): STROKE VOLUME

قبل ا لبداية بتعريف حجم الدفع القلبي (حجم الضربة)، يجب أن نفرق بين الناتج القلبي والدفع القلبي؛ إذ إنّنا نجد أن كثيرا من الكتب العربية تترجمهما على أنهما مصطلح واحد، وهذا فيه شيئ من الخطأ، وذلك لارتباط المصطلحين الكبير في وظيفتهما، وهذا لا يعني أن يكونا المصطلح نفسه، حيث إنّ الناتج القلبي هو مجموع حجم الدفع القلبي للدم في الدقيقة الواحدة، ويرتبط مع حجم الضربة بعلاقة طردية، أي كلّما زادَ حجم الضربة يزيد الناتج القلبي والعكس صحيح، ففي كل دفعة قلبية يخرج الدم من البطينين إلى خارج القلب، حيث إنّ الدم يخرج من البطين الأيسر إلى جميع أنحاء الجسم، ويخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين.

ويرمز لحجم الضربة بالرمز(SV)، اختصاراً للكلمة الانجليزية (Stroke Volume)، وتسمى كمية الدم التي يتم اندفاعها من البطين الأيسر في نهاية الانقباض (ESV)، End Systolic Volume، بينما تسمى كمية حجم الدم الدم المتبقية في البطين بعد خروج الدم إلى الأورطي في مرحلة نهاية الانبساط (EDV)، End Diastolic Volume، والفرق بينهما يمثل حجم الضربة الحقيقي، (SV = EDS – ESV) .

ويعرف سلامة (1989) الدفع القلبي بأنّه "حجم الدم الذي يدفعة القلب مع كل نبضة، ويدفع القلب مع كل نبضة حوالي 70 ملليتر من الدم نتاج كل من البطين الأيمن للرئتين ومن البطين الأيسر إلى الاورطي، وتتكرر هذه الكمية من 60 -70 مرة في الدقيقة، فنجد أن القلب يدفع 70 ملليتر دم ×70 نبضة = 4900 ملليتر، أي حوالي 5 لترات دم في الدقيقة، وهذا ما يسمى الدفع القلبي في الدقيقة" أي ما يعرف بالناتج القلبي"

ويشير Zhou et al (2001) " إنّه تزداد حجم الضربة في بداية الجهد البدني، لكنّها سرعان ما تثبت عند معظم الرياضيين ، عندما تصبح نبضات القلب مرتفعة ، *وقريبة من 50% إلى 60% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين*، ويعود ذلك للجهد البدني القريب من الحد الأقصى، حيث يكون معدل نبضات القلب سريعا، ولا يسمح بحدوث وقت كاف لامتلاء القلب بالدم الوريدي، أي ينخفض حجم الدم في البطين عند نهاية مرحلة الانبساط، ولكنَّ بعض الدراسات الحديثة تشير إلى أنَّ حجم الضربة لا يثبت إطلاقا لدى رياضيي التحمل المتميزين، حيث يستمر حجم الضربة في الزيادة حتى نهاية الجهد البدني".

الناتج القلبي (الدفع القلبي في الدقيقة): Cardiac Output

يرمز للناتج القلبي بالرمز(Q) وهو اختصار للكلمة الإنحليزية Cardiac Output ويعتبر الناتج القلبي أحد المؤشرات الفسيولوجية المهمة التي تدل على كفاءة القلب وقدرته العالية على العمل (5 لتر/ د) وقت الراحة، حيث إنَّ الجهد البدني المنتظم والمستمر يعمل على تغيرات في بنية ووظيفة القلب التي بدورها تعمل على تطوير الناتج القلبي وتوصيل الأكسجين والغذاء للخلايا العاملة والتخلص من الفضلات بكفاءة، وهذا يتطلب من القلب ن ينتج كمية أكبر من الدم ليصل لخلايا الجسم، حيث يؤكد في هذا الصدد Andre et al (2012) "إنَّ التمارين الرياضية تنتج تأثيرات في بيئة ووظيفة القلب التي تطور الناتج القلبي، وتوصيل الأكسجين خلال التمارين الرياضية"

وأكد Ekblom & Hermansen (1986) "إنَّ تزايد الناتج القلبي وضربات القلب مع تزايد شدة الحمل التدريبي البدني وارتباط ذلك بعمليات انتاج الطاقة بالعضلات، كما يزداد معدل تدفق الدم للعضلات من 20% من الناتج القلبي أثناء الراحة إلى 85% أو أكثر أثناء أداء التدريبات البدنية القصوى؛ فتكون الزيادة من حوالي(1.2 لتر/ دقيقة) إلى (22 لتر/ دقيقة)، ويصحب ذلك زيادة معدل استهلاك الأكسجين وتزايد معدلات نبضات القلب ومعدل التنفس".

الناتج القلبي: هو محصلة حجم الدم التي يدفعها البطين الأيسر في الدقيقة إلى الجسم، ويعرفه الهزَّاع (2009) بأنّه "مقدار حجم الدم الذي يضخه البطين الأيسر باللتر في الدقيقة".

وأشار الهزَّاع والحويكان(1992) والهزَّاع (2009) بأنَّ "محصلة ضرب عدد ضربات القلب في الدقيقة (Heart Rate) في حجم الضربة (Stroke Volume) يعطينا نتاج القلب (Cardiac Output)، و هو ما يعنى حجم الدم الذي يضخه أو يدفعه القلب في الدقيقة".

ويشير علاوي وأبو العلا (1984)، وأبو العلا (1997)، وسيد(2003) بأنَّ "الناتج القلبي هو حجم الدم الذي يدفعه القلب في الدقيقة باللتر أو المليتر" ، وتأسيساً على ذلك يتم التكيّف الفسيولوجي لعضلة القلب أثناء الجهد البدني المنتظم والمستمر في انتاج وتزويد العضلات العاملة بالدم المطلوب، وهذا ما يوقع على عضلة القلب جهد إضافي يؤثر في ألياف عضلة القلب تأثيراً أيجابياً.

يؤكد Wilmore & Costill (1999) " أنَّ الناتج القلبي لا يتغير خلال فترات الراحة، بينما يزيد الناتج القلبي عند ممارسة النشاط الرياضي، وذلك كزيادة في حجم الضربة وعدد ضربات القلب" وذلك لسد حاجة متطلبات العضلات العاملة من الأكسجين والغذاء.

" إن الناتج القلبي يتراوح مابين (5-6 لتر / دقيقة) في وقت الراحة، فيرتفع الدفع القلبي ويمكن أن يصل الحد الأقصى للدفع القلبي للرياضيين المدربين إلى (30 لتر دم / الدقيقة) أي زيادة

(5-6 أضعاف) الدفع القلبي أثناء الراحة، وفي مسابقات التحمل يصل(40 لتر دم / دقيقة) لدى بعض الرياضيين المدربين، أما بالنسبة لغير المدربين فيمكن أن يصل في أقصى حد له إلى (20-25 لتردم/ دقيقة)" (أبو العلا،2003).

ويضيف بهذا الصدد (Fox (1984 إلى أن" معدلات الطرح القلبي القصوى عند التدريب الرياضي لدى الأفراد غير الرياضيين تتراوح من (110 – 120 مللتر بالضربة الواحدة)، بينما تصل حجوم الطرح القلبي لدى الرياضيين المدربين جيداً بفعاليات التحمل من (150– 170 مللتر للضربة الواحدة)، وتصل في أقصاها إلى(200 مللتر للضربة الواحدة) ".

وإنَّ مقدار الناتج القلبي (حجم الضربة ومعدل القلب) أكبر لدى الرياضيين طوال القامة بالمقارنة مع الرياضيين ذوي الأطوال العادية .

وبالنسبة للوزن فإنَّ زيادة الكتلة العضلية يزيد استهلاك الأكسجين وبالتالي يزيد الدفع القلبي.

ومن العوامل الفسيولوجية المؤثرة في الناتج القلبي :

1- الناتج القلبي ومعدل القلب :

يعتبر القلب أهم عامل لتنظيم حجم الناتج القلبي، ويلاحظ أن أكبر حجم للدم الموضوع في الضربة الواحدة عندما تكون سرعة القلب بطيئة وعلى العكس يلاحظ انخفاض نسبي لحجم الضربة لدى الرياضيين الذين لديهم زيادة في معدل القلب (أبو العلا،1997) .

2-الناتج القلبي وأوضاع الجسم المختلفة :

يؤدي تغيير أوضاع الجسم في الفراغ إلى تغيرات في عمل القلب، "لذا فإنَّ حجم الناتج القلبي يحسب من الوضع الأفقي للجسم، ويقل عند تغيير وضع الجسم من الأفقي إلى الرأسي حوالي(10%إلى 25%)، كما يقل حجم الضربة حوالي(40%)، ويختلف عمل القلب في الراحة تبعا لاختلاف وضع الجسم، وعند تحويل وضع الجسم من الأفقي إلى الوضع الرأسي فإنَّ حوالي (300 ملليلتر– 800 ملليلتر) من الدم تتجه إلى الأطراف السفلى، لذا فإنَّ حجم الدم المركزي (حجم الدم الساري في الدورة الصغرى) يكون أقل من(20%) أثناء الراحة في الوضع الرأسي عن الوضع الأفقي بحوالي (1-2 لتر/ دقيقة)، أما بالنسبة للحمل الأقصى فإن الناتج القلبي في الوضع الرأسي أكبر منه في الوضع الأفقي، وتظهر تطبيقات ذلك في السباحة حيث تؤدى في الوضع الأفقي"(أبو العلا،2003)، ويؤكد على ذلك سلامة(2000) " إنَّ الناتج القلبي يختلف بإختلاف وضع الجسم والجهد الذي يؤديه".

3-الناتج القلبي ودرجة حرارة البيئية المحيطة :

تؤثر درجة حرارة البيئة المحيطة على ديناميكية الدم، وذلك لسبب محاولة الحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم، وبناءً على ذلك يزيد الدم في الشعيرات الدموية بالجلد للتخلص من الحرارة الزائدة عن طريق إفراز العرق وتبخره مما يتطلب زيادة الناتج القلبي (أبو العلا،1997) ،سلامة(2000).

ويؤكد Wilmore&Costill (1999) " إنَّ الناتج القلبي لا يتغير خلال فترات الراحة"، وبلغة بسيطة من الناحية الرياضية الحسابية فإنَّ الناتج القلبي هو "حاصل ضرب نبضات القلب في الدقيقة مضروباً في حجم الضربة ، أي Q = HR x SV" (قهواني وحداد،1990).

ويذكر زايد (2005)" إنَّ الناتج القلبي هو حاصل ضرب معدل نبضات القلبHR في حجم الضربة SV ، ويعتمد الناتج القلبي على مقدار الدم الوريدي العائد إلى القلب من جميع أنحاء الجسم، فكلّما زاد العائد الوريدي للقلب زاد الناتج القلبي"، كما أنَّ الناتج القلبي يعتمد على سعة البطين و قوة الانقباض البطيني .

تأثير رجوع الدم الوريدي إلى القلب في كفاءة عضلة القلب التي تؤثر في الناتج القلبي:

إنَّ لرجوع الدم الوريدي أثر على عضلة القلب، فكمية الدم الوريدي العائدة إلى القلب تؤثر في قوة انقباض عضلة القلب، حيث اشار ستارلينج بأنه "كلّما ازداد معدل رجوع الدم إلى القلب ازدادت قوة انقباض العضلة في الحدود الفسيولوجية، حسب (قانون ستارلنج أو آلية ستارلينج)، وتشير إلى إنَّ حجم ضربة القلب يزيد مستجيباً للاستجابة في زيادة حجم الدم الوريدي الذي يملأ القلب (الحجم في نهاية انبساط البطينين). الزيادة في حجم الدم تعمل على استطالة جدار البطين؛ مما يؤدي إلى انقباض عضلة القلب بقوة أكبر(ما يسمى بآلية ستارلينج)، وحجم ضربة القلب من الممكن أن تزيد نتيجة ممارسة النشاط الرياضي مسببة انقباضاً كبيراً في عضلة القلب، بعدم الاعتماد على الحجم في نهاية الانبساط تظهر آلية فرانك ستارلينج لتعمل على مساهمة أكبر في زيادة حجم الضربة بأقل معدل من الجهد، والانقباض له تأثير كبير في الجهد ذي الشدة العالية، هذا ما يسمح للنتج القلبي بالتوازن مع العائد الوريدي أو تدفق الدم الشرياني" (Starling, 2002).

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين $VO_{2\,max}$:

يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_{2max} من المؤشرات الهامة للتعرف إلى اللياقة البدنية للرياضي، وإنّها من المتغيرات الفسيولوجية المهمة في الكفاءة البدنية، وكما تعتمد الكفاءة البدنية على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين الأقصى، فإنَّ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتمد على سلامة وظيفية الأجهزة وتكاملها في العمل، وخصوصا الجهازالدوري التنفسي.
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو قدرة الخلايا والعضلات العاملة على سرعة إستخلاص أقصى كمية من الأكسجين الذي استخلصه الجهاز التنفسي، ونقله الجهاز الدوري بغرض التغلب على الجهد البدني المبذول من قبل الشخص الذي يقوم بالجهد البدني.
يعرف Martin &Coe (1991) "الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بأنّه زيادة معدلات الأكسجين والتنفس والتهوية الرئوية لدى اللاعبين، وهذا المعدل عندما يتزايد ويصل أقصاه يسمى معدل الاستهلاك الأقصى للأكسجين VO2max، ويختلف بين الرياضيين حسب مستوياتهم ويقل لدى غير المدربين"، ويعرفه Scott & Edward (2001) "إنّه أعلى معدل للأكسجين المستهلك من قبل الجسم الذي يقاس في أثناء العمل العضلي المتحرك، الذي يعتمد على أقصى ناتج قلبي وأقصى فرق في أكسجين الدم الشرياني والوريدي".
ويعرفه أيضا الهزّاع والحويكان(1992) والهزّاع(2009) بأنه " أقصى قدرة للجسم على أخذ الأكسجين بواسطة الجهاز الرئوي التنفسي، ثم نقله عبر الجهاز القلبي الوعائي، وأخيرا استخلاصه من قبل العضلات العاملة".
يعتبر الأشقر وآخرون (2009) " أَن استهلاك الأكسجين من أهم المؤشرات التي تدل على قدرة الفرد، سواء أكان رياضياً أم غير رياضي على الاستمرارفي بذل الجهد البدني وأيضا الاستشفاء منه، كما يعتبر اختبار معدل استهلاك الأكسجين أفضل الوسائل التي تبين بدقة المقدرة الهوائية، ولا يرتبط ذلك بالدلالة على أقصى معدل لاستهلاك الأكسجين فقط، ولكنّه يرتبط أيضا بكفاءة الجهاز الدوري التنفسي".

هناك علاقة قوية بين قياسات القلب ووظيفة القلب مع استهلاك الأكسجين والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، حيث يشير أندريه وآخرون Andre et al (2012) إلى أنَّ هناك ارتباطاً قويّاً بين كتلة البطين الأيسر وكتلة البطين الأيمن مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ويؤكد كل من فان وآخرون Van et al (2013) " أنَّ هناك علاقة بين مؤشر كتلة البطين الأيسر(كتلة البطين الأيسر/ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ولم يتم التأكيد على وجود علاقة بين أبعاد القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين".

ويذكرسلامة (1989)"أن قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يتم بطريقتين المباشرة وغير المباشرة :

الطريقة المباشرة تعني تحليل هواء الزفير من اللاعب مباشرة، وذلك عن طريق أجهزة خاصة للتعرف إلى نسبة استهلاك الأكسجين، أمّا الطريقة غيرالمباشرة فتعني قياس النبض وتقدير استهلاك الأكسجين بواسطة معادلات تنبؤية معينة."

والطريقة المباشرة تعطي قياسات دقيقة ولكنّها مكلفة، وتتطلب وقتاً وجهداً كبيرين، أمّا الطريقة غيرالمباشرة فإنّها أقل تكلفة ولا تحتاج إلى وقتاً وجهداً كبيرين.

ومن الأمور التي يستفيد منها البحث العلمي من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، التعرف إلى الكفاءة البدنية للفرد، والتعرف من خلال قيمته إلى تضخم عضلة القلب إن كانت فسيولوجية أم مرضية، حيث يشير أبوالعلا (1997)" إنّه للتفريق بين التضخم الفسيولوجي لعضلة القلب والتضخم المرضي بها فمن المفيد ربط هذه الظاهرة بمقدار الاستهلاك للأكسجين أو الحد الأقصى للنبض الأكسجيني كما توضحها المعادلة الأتية :

$$\text{الحد الأقصى للنبض الأكسجيني} = \frac{\text{الحد الأقصى للاستهلاك الأكسجيني}}{\text{معدل النبض}}$$

فإذا لوحظ خلال التدريب الرياضي زيادة حجم القلب مقرونا بزيادة الاستهلاك الأكسجيني، فإن ظاهرة زيادة حجم القلب هذه تصبح ظاهرة فسيولوجية طبيعية، تعبر عن حدوث عمليات تكيّف للحمل التدريبي، أمّا في حالة حدوث زيادة الحجم مقروناً بعدم حدوث زيادة في استهلاك الأكسجين أو نقصانها، فإنَّ زيادة حجم القلب هنا يمكن أن تكون ظاهرة مرضية يتبعها انخفاض في انتاجية القلب، ويصاحب التضخم الوظيفي لعضلة القلب زيادة في شبكة الشعيرات الدموية فيها، حيث يسهل ذلك في عملية مد عضلة القلب لحاجتها من الأكسجين".

الجزء المقذوف EJECTON FRACTION:

هو مصطلح طبي في طب القلب ويشير إلى النسبة ما بين كمية الدم المقذوف من البطين إلى كمية الدم المتبقية في البطين خلال انقباض البطين لمرة واحدة، ويعتبر مؤشراً لقوة ضخ القلب، وفي العادة فإن هذا المصطلح يُقصد به قوة ضخ البطين الأيسر، لأنَّ البطين الأيسر هو الذي يدفع الدم إلى الجسم، ويمكن الاستفادة منه في الطب الرياضي وفسيولوجيا الأداء البدني للتعرف إلى قوة عضلة القلب بشكل عام وقوة البطين الأيسر بشكل خاص، ويقاس عادة من خلال جهاز صدى أو ايكو القلب، والرنين المغناطيسي.

يرمز للجزء المقذوف بالرمز (EF) ، ويعرفه سلامة (2000) بأنه "الجزء المتبقي من الدم بين كل إنقباض وإرتخاء لعضلة القلب". وهو عبارة عن فرق القيمة أو فرق الجزء المندفع من البطين ، وهو يوضح كمية الدم الداخل إلى البطين الذي تم ضخه فعلاً أثناء عملية الانقباض ويعبر عنه بنسبة مئوية بين (60-70%) وقت الراحة، ويزداد عندما ينقبض البطينان في حالة بذل الجهد البدني، وكلّما زادت نسبة الدم الخارجة عن 60% دل ذلك على قوة انقباض القلب"، وكلّما كانت كمية الدم المتبقية في البطين الأيسر كبيرة بعد انقباض البطين الأيسر دلَّ ذلك على عدم كفاءة القلب، وإن كانت كمية الدم المتبقية قليلة دلَّ على كفاءة عضلة القلب، ويعرف ذلك طبيا بـ (Normal (No Regurgitation أي طبيعي.

أما الهزّاع(2009) فيعرفها " بأنها كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة من ضرباته منسوبة إلى كمية الدم الكلي الموجود في البطين الأيسر".

ويزيد حجم الضربة خلال الجهد البدني، وذلك للعلاقة التي تربط الناتج القلبي مع حجم الضربة ونبضات القلب، وبالتالي حتى يتم توصيل كمية دم كافية لتغطية متطلبات عضلات وخلايا الجسم لمواكبة الجهد البدني المبذول، ويؤكد أيضا Vella&Robergs (2005) " إلى إنَّ حجم الضربة مرتبط بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وإنَّ الزيادة في حجم الضربة ينتج عن تجنيد القلب، والحالة الانقباضية للقلب، وحجم الدم، وتقليل مقاومة الأوعية الدموية" وكثافة حجم الدم ومطاطية الأوعية الدموية.

ضغط الدم BLOOD PRESURE:

يعد ضغط الدم من المؤشرات المهمة للتعرف إلى الحالة القلبية والوظيفية لكفاءة الجهازالوعائي القلبي، ومدى كفاءة هذا الجهاز وتأقلمه مع الجهد البدني، ويعتبر أيضا من المؤشرات التي يمكن من خلالها تشخيص حالة الفرد، وهل يسمح له بالاستمرار بالجهد البدني أم لا.

يشير عبد الفتاح وحسانين (1997) إلى إنَّ "ضغط الدم هو أحد المؤشرات المهمة لحالة الجهاز الدوري الوظيفية؛ لأن مقدار ضغط الدم يعتمد على عدة عوامل من أهمها العلاقة بين دفع القلب للدم إلى الشرايين، وفي حالة عدم سلامة هذه العلاقة فإنَّ مستوى ضغط الدم لا يكون طبيعيا بمعنى حصول ارتفاع أو انخفاض فيه".

ويعرف سيد(2003) ضغط الدم بأنّه "الضغط الذي يحدثه اندفاع الدم من القلب إلى الشرايين مسببا تمددها، ويبلغ لدى الأصحاء البالغين مقداراً يبلغ 80/120 مليمتر.زئبق".

وضغط الدم ينقسم إلى الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي، حيث يتكون الضغط الانقباضي عندما يدفع البطين الأيسر الدم إلى الشريان الالأورطي ثم يمرره إلى شرايين الجسم كاملة، وعند مرور الدم في هذه الشرايين تحدث قوة دفع على الشرايين يقابلها ردة فعل مقاومة لهذه القوة، يمكن قياسها بواسطة جهاز قياس الضغط الزئبقي ويمكن سماعها كنبضة اولى على جهاز قياس الضغط، تكون القراءة كبيرة على المقياس الزئبقي نسبة إلى الضغط الانبساطي وتكتب في مقام الكسر، بينما الضغط الانبساطي يحدث عند ارتخاء البطين الأيسر فينخفض الضغط على الشرايين، وتقل مقاومة الشرايين له، ويمكن الاستدلال عليه بعد اختفاء النبضة الأولى تدريجياً، وتكون القراءة صغيرة على المقياس الزئبقي نسبة إلى ضغط الدم الانقباضي، وتكتب في بسط الكسر، ويقرأ ضغط الدم الطبيعي عادة 80/120 ملم زئبقي.

يذكر جلال الدين (2004) إنّه " للأغراض العلمية لقياس متغير ضغط الدم، يجب تكرار القياس (3-5) مرات، ثم حساب المتوسط للقياسات"

ويؤثر الجهد البدني في معدل ضغط الدم، وهناك عوامل عديدة تؤثر أيضا في معدل ضغط الدم، مثل المستوى التدريبي للرياضي، والعمر، والجنس، ووضعية قوام الشخص والتدخين والحالات الوجدانية.

حيث يشير سيد (2003)، عبد الفتاح وأبوالعلا (1984) " إلى أنَّ وضع الجسم يؤثر في ضغط الدم إذ تكون قيمة الضغط أعلى عند الجلوس أو الوقوف منه عن الاستلقاء على الظهر، كما تؤدي الانفعالات النفسية إلى ارتفاع الضغط عن معدله الطبيعي".

الكفاءة البدنية عند النبض 170 (PWC_{170}) :

إن الهدف الأساسي في تدريب الرياضيين هو الوصول لأفضل مستوى لديهم حسب قدراتهم البدنية والفسيولوجية، ومن الناحية البدنية هذا لا يتأتى إلا إذا كان هناك كفاءة في أجهزة الجسم لمواجهة الجهد البدني الواقع على جسم الرياضي بقدرة عالية، تتواءم مع المجهود مع تأخير ظهور التعب، وظهر ما يسمى باختبار الكفاءة البدنية عند النبض 170 كمؤشر للكفاءة البدنية لارتباطه بالشغل الذي يبذله الجسم مقابل المقاومات حتى يصل إلى نبض 170 أو حسب قدرة الفرد لمقاومة الجهد الملقى على جسد الفرد، والنبض 170 للذكور و150 للإناث حسب ما أشارت إليه المراجع العلمية.

حيث يشير الخطاطبة (1996) بصدد النبض 170 إلى إنّه "من وجهة النظر الفسيولوجية يوصف اختبار الكفاءة البدنية عند النبض 170 بداية المنطقة الوظيفية المثلى للجهاز الدوري

التنفسي، ومن وجهة النظر الوسيلية يعتبر اختبار الكفاءة البدنية عند النبض 170 بداية التعبير عن العلاقة الخطية لتردد الانقباضات القلبية وقدرة العمل العضلي".

إنَّ الكفاءة البدنية مصطلح مهم بين علماء فسيولوجيا الرياضة والطب الرياضي، وفي مجال القياسات والاختبارات فهي تعني " كفاءة الجسم في انتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية خلال النشاط الرياضي، فهي تشمل كلا الاتجاهين في كفاءة انتاج الطاقة " (أبو العلا ،2003) .

يرى Draga (المشار إليه في خريبط ،1999) بأنَّ "الكفاءة البدنية هي امكانية الجسم في توفير مواد الطاقة الهوائية واللاهوائية اللازمة لأداء أقصى عمل عضلي ميكانيكي والاستمرار به لأطول فترة ممكنة".

وقد أشار (Astrand) (المشار إليه في الهزّاع،1992) إلى "أهمية استخدام امكانية الجهد البدني عند النبض 170، وفي هذه الطريقة يتم قياس قدرة الفرد على أداء الجهد البدني الذي يتطلب رفع نبضات القلب لديه إلى 170 نبضة/دقيقة".

والكفاءة البدنية تعني كفاءة أجهزة الجسم المختلفة وخاصة الجهاز العضلي على استخلاص الأكسجين لانتاج الطاقة ، ولما لاختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} من أهمية كبيرة في قياس قدرة الفرد البدنية، فإنَّه تم استخدامة في الطب الرياضي وفسيولوجيا الأداء البدني.

اختبار الكفاءة البدنية يعتبر مقياساً كلياً لكثير من الوظائف الهامة لأعضاء الجسم، ونتائج هذا الاختبار تعبر عن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالجسم (VO_{2max}) أو مقدار الشغل، والذي يعبر عنه بالمقاومة والمسافة والزمن، حيث إنَّ وحدة القياس سوف تكون بالواط أو (كغم .متر / دقيقة) .

واختبار الكفاءة البدنية هو أداء الجهد أو عبء العمل عند نبض القلب 170 للذكور أو نبض قلب 150 عند الإناث أو عند انتهاء مدة الاختبار أو عدم قدرة المفحوص الاستمرار في الاختبار، ويمكن تطبيقه على أجهزة مثل السير المتحرك أو الدراجة الثابتة ويمكن أداؤه باختبار الخطوة، ويوجد هناك علاقة ارتباط كبيرة بين قيمة PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

الفكرة من الاختبار هي ارتباط معدل النبض بعلاقة خطية مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ويمكن استخراج العلاقة من خلال التمثيل البياني، أو من خلال معادلات حسابية تنبؤية، ويمكن استخراج قيم مرتبطة بقيمة PWC_{170} مثل قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقيمة الناتج القلبي، والناتج القلبي الأقصى، وحجم القلب النسبي، من خلال معادلات حسابية مستخدما القيمة المطلقة لقيمة PWC_{170}، وتلك المعادلات التنبؤية توصل إليها العديد من العلماء مثل Van(2013)، و كاربمان ، و باريسوفا، وخرتشوف، كويدينوفا (1980).

قيمة اختبار الكفاءة البدنية عند النبض 170 (PWC_{170}):

تختلف قيمة (PWC_{170}) بين الأفراد حسب كفاءة أجهزتهم الوظيفية واستجاباتها أثناء الجهد البدني ضمن الظروف المحيطة، فالمتدربون يختلفون عن غير المتدربين، والذكور يختلفون عن الإناث.

"تتراوح قيمة الكفاءة البدنية عند النبض 170 (PWC_{170})عند الرجال الأصحاء الذين لم يتمرنوا ضمن حدود (850 -1100كغم.متر/دقيقة)، وبصورة نادرة ضمن حدود (750 - 800) أو (1200- 1500كغم.متر/دقيقة)" (خريبط، 1995).

قيمة اختبار الكفاءة البدنية عند النبض170 (PWC_{170}) لدى الرياضيين :

مما لا شك فيه أن الرياضيين تكون لديهم كفاءة بدنية أعلى من أقرانهم غير الرياضيين، وذلك من خلال ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة بهذا الصدد، حيث يشير خريبط (1995) إلى أن الدراسات المتخصصة "أظهرت أن الرياضيين الذين يمارسون رياضات التحمل مثل لاعبي التزلج على الثلج، وصلت قيمة (PWC_{170}) لديهم إلى (1769 كغم. متر/ دقيقة)، أما الرياضيون الذين يمارسون المشي فكانت (1548 كغم. متر/ دقيقة)، وتبدو هذه القيم أقل عند لاعبي الألعاب الجماعية عدا لاعبي كرة السلة، وكرة الماء، كما أنّ كفاءة الأداء البدني عند الرياضيين الذين لا يطورون بصورة خاصة التحمل، تتخذ أقل قيمة لها (1195كغم. متر/ دقيقة) عند رياضيي القفز بالماء و(1044 كغم. متر/ دقيقة) عند لاعبي الجمباز، وهي مقاربة للقيمة عند الأشخاص غير المدربين (1027 كغم. متر/ دقيقة)".

وقيمة الكفاءة البدنية تكون إما قيمة مطلقة من نتائج أرقام الاختبار أو قيمة نسبية، حيث تقسم النتيجة على وزن الجسم بالكيلوغرام وتكون النتيجة (كغم/متر.دقيقة) وهي أكثر دقة لاختلاف أوزان الرياضيين، وكلّما يزداد هذا الرقم أكثر يعبر عن مستوى أفضل للكفاءة البدنية.

العلاقة بين (PWC_{170}) وبعض المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالحالة القلبية:

لقد وجد كاربمان 1978 علاقة معنوية بين حجم قلب الرياضي والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_{2max})، وأن الكفاءة البدنية تساوي النبض الأكسجيني للرياضي، بمعنى الكفاءة البدنية = النبض الأكسجيني = النبض × الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (كاربمان، 1980)، وتتفق معه دراسة Van (2013) بوجود العلاقة بين كتلة البطين الأيسر والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين

$$PWC_{170} = \text{Oxygen Pulse} = \text{Pulse}.\ VO_{2max}$$

علاقة قيمة (PWC_{170}) مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

وتستخدم قيمة (PWC 170) لإيجاد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين :

يذكر خريبط (1995) أن (كاربمان، و كويدينوفا، 1972) أوجد علاقة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقيمة (PWC 170) ، وأشار Vladimir et al (2006) للعلاقة من خلال المعادلة **الأتية:**

$$VO2max = 2.2(PWC_{170}) + 1070$$

علاقة قيمة (PWC_{170}) مع حجم القلب النسبي (RHV):

إنَّ التكيّف الفسيولوجي الذي يحدث للقلب عند الرياضيين المدربين جيدا يعمل على زيادة كتلة البطين الأيسر وزيادة اتساع حجرة البطينين، وزيادة حجم الدم المدفوع؛ وبالتالي زيادة الدفع أو ما يسمى بالناتج القلبي في الدقيقة، وغيرها من المتغيرات البنيوية والوظيفية للقلب مما يضع اختبار (PWC_{170}) ضمن الطرق غير المباشرة في تحديد الكفاءة البدنية ومن خلالها يمكن إيجاد علاقة بين قيمة (PWC_{170}) وحجم القلب النسبي، ويذكر خريبط (1995) إلى إنَّ (ريندل ومساعديه ، يو. أ باريسوفا. ف. خرتشوف وآخرين) أوجدوا علاقة خطية ما بين قيمة (PWC_{170}) و حجم القلب النسبي، وأشار Vladimir et al (2006) للعلاقة من خلال المعادلة **الأتية:**

$$RHV = 0.035\ (PWC_{170}) + 17.5$$

علاقة قيمة (PWC_{170}) مع الناتج القلبي Q:

كما اظهرالباحثون فيغارو وهولمرين وايونسن (المشار اليهم في خريبط، 1995) وجود علاقة ما بين قيمةPWC_{170} والدم المدفوع / الناتج القلبي (حجم الدم الإنقاضي)، وأشار Vladimir et al (2006) للعلاقة من خلال المعادلة **الأتية:**

$$Q = 49.1 + 0.0716\ (PWC_{170})$$

علاقة قيمة (PWC_{170}) مع الناتج القلبي الأقصى Q max:

وفي دراسة شارك فيها (158) لاعباً رياضياً يمثلون جميع الألعاب الرياضية المختلفة، تم تحليل العلاقة ما بين مؤشرات (الدفع القلبي أو الناتج القلبي أو حجم الدم الانقباضي) الأقصى، وقد اظهرت النتائج تطابقا مع دراسات كاربمان، واستراند وآخرون،(خريبط،1995) وأشار Vladimir et al (2006) للعلاقة من خلال المعادلة **الأتية:**

$$Q\ max = 0.08(PWC_{170}) + 25$$

جهاز إيكو صدى القلب : ECHOCARDIOGRAPH

جهاز أيكو صدى القلب من ضمن التقنيات الحديثة التي دخلت عالم طب القلب لتعرف إلى هندسة تركيب القلب ووظيفة القلب ، وهو جهاز يستخدم الأمواج فوق الصوتية لنقل بنية ووظيفة القلب، حيث يساعد على الطبيب والباحث على رؤية صور القلب ان كانت طبيعية ام فوق الطبيعية، ويشير الهزّاع(2009) "إلى أنَّ أجهزة رصد صدى القلب وأجهزة قياس الموجات فوق الصوتية بالدوبلر(Doppler Sonography) يمكن أن تطبق على الرياضيين لمعرفة التغيرات الكمية والنوعية لجدران القلب وتجاويفه (حجم القلب وسمك جدرانه)"، حيث يفيد في التعرف إلى أبعاد وقياسات القلب التي ممكن أن تعكس تضخما في القلب فإن كانت وظائف القلب ذات كفاءة فإنها تعكس تضخما فسيولوجيا يدل على تكيف عضلة القلب مع الأعباء البدنية التي يتعرض لها الرياضي او الفرد، وغير ذلك فإنها تعكس تضخما مرضيا.

ويذكر كل من (Robergs and Roberts, 1997) "إنَّ تخطيط صدى القلب هو إجراء تشخيصي آمن وغير مؤلم حيث يستخدم موجات صوتية عالية التردد لإلتقاط الصور خلال حركة القلب، والموجات فوق صوتية المنبعثة من محول اختراق جدار الصدر المرتدة من داخل القلب، حتى يمكن الحصول على بعض القياسات التي تصف الحالة البنيوية والوظيفية للقلب. ومن ضمن وظيفة جهاز أيكو القلب قياس حجم حجرات القلب، وكيفية عمل صمامات القلب ومدى قوة انقباض عضلة القلب".

ويستخدم جهاز إيكو القلب بهدف التعرف إلى الحالة القلبية من أبعاد ووظائف القلب، من خلال الاعتماد على نقل الصور المباشرة الحيَّة من القلب إلى وحدة التحكم في الجهاز، والتي تعطي صورة حيَّة مباشرة وحقيقية لما يجري داخل القلب، ِالتعرف إلى مختلف الحجوم والقياسات والعمليات المتعلقة بالمتغيرات قيد الدراسة. حيث يستخدم جهاز ايكو صدى القلب لتحديد

الحركات الانقباضية والانبساطية وحركات الصمامات القلبية للمتغيرات البنيوية والوظيفية للقلب، وكذلك إستخدام طريقة M.MODE والتي تستخدم لقياس الأبعاد المختلفة لأجزاء سمك وأطوال العضلة القلبية، كما أن مستوى الترددات المستخدمة في القياس هي بوسع (MHZ 3.5) ميجاهيرتز.

ويؤكد Van(2013) على أهمية استخدام جهاز ايكو القلب لمقارنتها مع القيم الطبيعية للتعرف إلى التكيّفات الحاصلة في البطين الأيسر بشكل دقيق، والملحق رقم (3) يبين جهاز إيكو القلب وصورة صدى القلب.

رياضة كرة السلة: BASKETBALL SPORT

تعتبر رياضة كرة السلة ثاني أكثرالألعاب الرياضية الجماعية مشاهدة ومشاركة في العالم، إضافة للإهتمام بها في الألعاب الأولمبية، ولها القيمة نفسها والاهتمام في المملكة الاردنية الهاشمية من حيث ممارستها في المدارس والأندية وفي الأماكن الشعبية.

لعبة كرة السلة هي نشاط بدني ترويحي وتنافسي منظم يحتكم لقواعد وقوانين دولية حيث "تمارس بين فريقين كل فريق من خمسة لاعبين أساسيين وسبعة لاعبين احتياط، وغرض كل فريق التسجيل في سلة المنافس، وأن يمنع الفريق الأخر من التسجيل، والفريق الفائز هو الفريق الذي يسجل العدد الأكبر من النقاط عند إنتهاء زمن المباراة" الاتحاد الأردني لكرة السلة (2010)، وزمن مباراة كرة السلة 40 دقيقة ملعوبة من الكر والفر، ويشير ملحم (1999) إلى أنَّ "لعبة كرة السلة من أكثر الألعاب التي تحتاج للياقة البدنية، حيث إنَّ المسافة التي يقطعها اللاعب خلال شوطي المباراة في ملعب طوله 28 م وبعرض 15م، ما بين 5-8 كم، يقطعها بطريقة سريعة ذهابا وإيابا"، وهذه الرياضة فيها مجموعة متنوعة من الحركات والمهارات في اتجاهات مختلفة، مثل التنطيط والهجوم المرتد والخداع بسرعات وقفزات متنوعة.

ويذكر (Ciuti, et al (1996 إنه " لتطبيق الحركات في كرة السلة يحتاج الجسم إلى مشاركة نظامي الطاقة الأكسجيني واللاأكسجيني".

إن لعبة كرة السلة هي لعبة يغلب عليها نظام الطاقة اللاأكسجيني، وفي المنافسات والبطولات والتدريب، قد تمتزج فيها أنظمة الطاقة؛ لذا فإنَّ من المسلمات تطوير الكفاءة البدنية للاعب كرة السلة، وهو أمر ضروري لأجل الحصول على قدرة بدنية عالية تمكن اللاعب من احراز المراكز المتقدمة في المنافسات ذات المستوى العالي.

ويذكر في هذ الصدد ملحم (1999) "أن الأداء البدني خلال مباريات كرة السلة يعتمد على إنتاج الطاقة بطريقة لا أكسجينية وتشكل تقريبا 85%، والأكسجينية التي تشكل تقريبا15% "،

أما فوكس(1993) Fox et al فيشيرإلى أن"نظام الطاقة المستخدم في لعبة كرة السلة 60 % لا أكسجيني، و20 % مختلطاً، و20% أكسجينياً من حرق الدهون".

ومن المهم أن نأخذ في الحسبان عند دراسة القلب وكفاءتة إلى نوع النشاط البدني، وكثافة التدريب، ومدة التدريب ووضع جسم الرياضي، من أجل التعرف على طبيعية بعض الإستجابات والتكيّفات الفسيولوجية التي تحدث للقلب وكفاءتة، حيث يمكن استخدام التصوير الصدوي للقلب واختبار الكفاءة البدنية عند النبض PWC_{170} للتعرف إلى الاستجابات والتكيّفات الفسيولوجية، وحيث إنَّ لاعبي كرة السلة يمتلكون مساحة مسطح جسم كبير، فإنّهم يحتاجون إلى متطلبات بنيوية وفسيولوجية خاصة لتمكينهم من أداء واجباتهم البدنية ، وتنطبق عليهم ظروف التمرين المختلط الأكسجيني واللاأكسجيني حسب ظرف المباراة وطريقة اللعب، وللتحقق من كفاءة القلب والتي ينتج عنها الكفاءة البدنية لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردنيين، ثم مقارنتها مع لاعبين دوليين في اللعبة نفسها قام الباحث بإجراء الدراسة الحالية.

الدراسات السابقة

أولا/ الدراسات المرتبطة بأبعاد ووظائف القلب

1- أجرى Van , et all (2013) دراسة هدفت للتعرف إلى كتلة البطين الأيسر والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند لاعبي كرة اليد. تكونت عينة الدراسة من 291 لاعب (32 لاعباً أولمبياً و47 لاعباً وطنياً)، متوسط أعمارهم 25.3، تم عمل تخطيط كهربائي وفحص صدى لعضلة القلب لمعرفة علاقتها مع اللياقة البدنية، واختبار التنفس للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وتم استخدام جهاز السير المتحرك ، لقياس الحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين، وجهاز السبيروجوميتر لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، واستخدم الباحث التحليل الاحصائي من متوسطات وانحرافات معيارية واختبار T-TEST . أظهرت النتائج أن هناك زيادة في كتلة البطين الأيسر مقارنة بالقيم الطبيعية، وهناك علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومؤشر كتلة البطين الأيسر، (كتلة البطين الأيسر/ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين)، ولم يتم تأكيد وجود علاقة بين أبعاد القلب مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وهناك زيادة في كتلة البطين الأيسر للاعبي كرة اليد المحترفين مقارنة مع لاعبي كرة القدم، وأهم التوصيات أنَّ هناك حاجة إلى معرفة القيم الطبيعية لقياسات أبعاد القلب لأنواع مختلفة من الرياضات لأنه أمراً حاسماً لضمان التقييم السليم للرياضيين.

2- قام (2011) De Luca et all بدراسة هدفت للتعرف إلى أثر التمرينات الرياضية على وظيفة البطين الأيسر عند لاعبي منتخب الشباب في ايطاليا، وتكونت عينة الدراسة من(16 دراجاً)،(17 لاعب كرة قدم)، و(17لاعب كرة سلة)، ممن كانوا يتدربون على الأقل(3 مرات اسبوعيا لمدة 9 شهور)، و(10مجموعة ضابطة). وتم استخدام المنهج الوصفي. وتقييم اللاعبين من خلال جهاز صور أيكو القلب للبطين الأيسر، وكانت نتائج الدراسة للاعبي كرة السلة، البطين الأيسر في نهاية الانبساط(5.05 سم)، والبطين الأيسر في نهاية الانقباض(3.2 سم)، وسمك الحاجز ما بين البطين(0.916 سم)، وسمك عضلة البطين الأيسر الخارجية(0.893 سم)، ونسبة الدفع القلبي (65.6%). واستخدمت الدراسة اختبار ANOVA لمقارنة النتائج، وقد كانت النتائج ضمن المدى الطبيعي، ودلّت النتائج على أنَّ اللاعبين أظهروا في تقييم وظيفة البطين الأيسر فاعلية أكبر من غير الرياضيين.

3- دراسة(Chakhunashvili , et all (2011 التي تهدف إلى تقدير الحالة الوظيفية والبنيوية للجهاز القلبي الوعائي للاعبي كرة السلة الرياضيين، تكونت العينة من(100) لاعب كرة السلة من عمر 12 إلى 18 سنة، وتم دراسة الخصائص الآتية: عدد أيام التدريب في الأسبوع، و ساعات التدريب في اليوم الواحد، ومزاج اللاعب بعد التدريب، وتردد نبضات القلب، وزمن أخذ النفس، والحالة العامة ، والطول ، والنبض، والضغط الشرياني الانقباضي والانبساطي قبل وبعد الحمل البدني. وقد لوحظ زيادة حقيقية احصائيا في التنفس وفي تردد النبض لدى الرياضيين في كرة السلة بعد الأحمال البدنية. وزيادة في دورة القلب بين الرياضيين في كرة السلة قبل وبعد الأحمال البدنية، والقدرة على التكيّف منخفضة نوعا ما في الجهاز القلبي الوعائي للأحمال البدنية.

4- دراسة (2008)، Popovic et all في جامعة بلغراد، التي هدفت إلى تقييم وظيفة القلب للاعبي كرة السلة الذكور ، , التحقق من متغيرات القلب لدى عينة مكونة من 9 لاعبين كرة سلة على المستوى الوطني الصربي، باستخدام المقارنة مع مجموعة ضابطة صحية، استخدم خطيط صدى القلب الأحادي، والثنائي، وطريقة دوبلر لتقييم المتغيرات أثناء راحة القلب، وتم الحصول على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_{2max} ، ومعدل ضربات القلب أثناء الراحة، خلال الحد الأقصى للعبء البدني باستخدام جهاز قياس الجهد Ergospirometry ، كانت نتائج الدراسة كالأتي: قطر الأذين الأيسر 33.7 ملم عند الرياضيين مقابل 35.3 ملم عند المجموعة الضابطة، وقطر الشريان الأورطي، 33.7 ملم عند الرياضيين مقابل 30.3 ملم عند المجموعة الضابطة، وسماكة الجدار الداخلي أثناء الانبساط 10.6 ملم عند الرياضيين مقابل 9.4 ملم عند الضابطة ، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط 56.0 ملم مقابل 52.8 ملم، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض 32.0 ملم مقابل 33.0، وسمك الجدار الخارجي 11.4 ملم مقابل 9.2 ملم ، وكان الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_{2max} عند الرياضيين 53.84 مللتر / كغ مقابل 4.44 مللتر / كغ. وكان معدل ضربات القلب أثناء الراحة 73.25 ن/د في مقابل 79.33 وأثناء الحد الأقصى في عبء العمل 14 ن/د مقابل 185.11 ن/ د، وأهم استنتاجات الدراسة أنَّ هناك تغيرات مورفولوجية نتيجة لكفاءة عمل القلب الأفضل عند لاعبي كرة السلة مقارنة مع غير الرياضيين والمتغيرات هي: توسع القلب، وتضخم البطين الأيسر، وانخفاض معدل

ضربات القلب أثناء الراحة، وانخفاض معدل ضربات القلب اللازمة للحد من العتبة اللاهوائية أثناء الاختبار.

5- وهدفت دراسة Sun et all (2007) إلى تحديد الخصائص البنيوية التركيبية للقلب لدى بعض اللاعبين الصينيين من بينهم (11) لاعب كرة من النخبة في كرة السلة، وتم استخدام معيار ثنائي الأبعاد ودوبلر لتصوير صدى القلب لتقييم قياسات البطين الأيسر ووظيفته لـ (165) رياضياً من الذكور، كانت قياسات البطين الأيسر اثناء انبساط القلب 60 ملم وبالحد الأعلى 65 ملم، وسماكة الجدار فقط لـ (3) لاعبين كانت قيمته 13 ملم، وكانت وظائف انقباض وانبساط القلب في الحدود الطبيعية لجميع الرياضيين، وكانت متوسط القياسات للاعبي كرة السلة كالتالي: العمر 31 سنة، الطول 194سم، الكتلة 87 كغم، ومسطح مساحة الجسم 2.3، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط 54.6 ملم، وسماكة الجدار ما بين البطينين 10.9 ملم، والجدار الخارجي للبطين الأيسر 10.2 ملم، وقد كانت أهم اقتراحات الدراسة تشير إلى أنَّ الحدود العليا الطبيعية للبطين الأيسر أثناء انبساط القلب، لسماكة الجدار الخارجي 14ملم وقطر البطين الأيسر 65 ملم للاعبي منتخب السلة الصيني، وتوصي الدراسة بأنَّ القيم التي تتجاوز هذه الحدود يجب أن يتم التعامل معها بحذر ويجب عمل مزيد من الدراسات لقياسات البطين الأيسر.

6- أما Bedrettin, et all.(2005) فقد قام بدراسة مفادها التعرف إلى مؤشر الأداء لعضلة القلب ومرونة الأورطي، وتكونت العينة من 32 من لاعبي المنتخبات كالأتي: (20 لاعب كرة سلة، و 12 لاعب كرة قدم) ، ولتحديد العلاقة بخصائص انتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية، تم اجراء قياس التصوير الصدوي للقلب، و تم تطبيق اختبار الوينجيت للتعرف إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لمدة 30 ثانية ، استخدم في تحليل البيانات اختبار ANOVA ومعامل الارتباط الجزئي، وكانت أهم نتائج الدراسة للبطين الأيسر في نهاية الانبساط 58 ملم، و سمك الجدار الخارجي 10 ملم ، وسمك الحاجز ما بين البطينين 11 ملم للاعبي كرة السلة، وكان ستوى القيم لدى الرياضيين مرتفعة بالنسبة للمتغيرات التي ذكرت مقارنة مع المجموعة الضابطة، ولم يكن هناك فروقات بين المجموعات في مؤشر الأداء لعضلة القلب ومرونة الأورطي، وكان مستوى قيم الارتباضات ضعيفة بين كتلة البطين الأيسر والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وقيمة القدرة والقدرة نفسها ، وأيضا الكفاءة اللاهوائية للرياضيين في هذه الدراسة كان توضيحها ضعيفا من خلال ما وجده قياس التصوير الصدوي للقلب.

7- زايد (2005) قام بدراسة هدفت للتعرف إلى الحالة القلبية ، والفروق في الحالة القلبية، والكفاءة البدنية ، والعلاقة بين الحالة القلبية والكفاءة البدنية لدى لاعبي المنتخبات الوطنية الأردنية ، استخدم الباحث المنهج الوصفي ، وتكونت العينة من (36) من الذكور متوسط أعمارهم 25، موزعين كالأتي: 8 لاعبين مسافات طويلة (تحمل)، و8 لاعبين مسافات قصيرة(سرعة)، و8 لاعبين كرة قدم(متنوع)، و6 لاعبين رفع أثقال(قوة)، و6 لاعبين بناء اجسام(قوة)، وتم استخدام جهاز تصوير صدى القلب ، واختبار كفاءة الأداء البدني عند النبض 170 بواسطة جهاز الدراجة الثابتة (Ergometer) ، وأهم النتائج التي توصل لها الباحث وجود علاقة ارتباطيه ايجابية بين متغيرات (سريان الدم، وحجم الضربة، ومعدل ضربات القلب في الراحة، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، وسمك جدار القلب الخارجي، وكتلة البطين الأيسر، وكتلة البطين الأيسر النسبية، وكتلة البطين الأيسر/ ا لطول، وكتلة البطين الأيسر/ الوزن) وبين مستوى الكفاءة البدنية PWC_{170} ، وأوصى الباحث بضرورة أن يصاحب البرامج التدريبية الخاصة بلاعبي رفع الأثقال وبناء الأجسام، برنامج تدريبي هوائي يعمل على تحسين كفاءة الجهاز الدوري.

8- بحث Pavlik. et all (2001) في دراستهم الهادفة للتعرف إلى خصائص متغيرات القلب بواسطة استخدام جهاز ايكو تصوير القلب للرياضيين الذكور في مختلف الأعمار، وكانت من ضمن عينة الدراسة 82 لاعب كرة سلة هنغاري،حيث كانت قياسات لاعبي كرة السلة، كما يأتي: متوسط مساحة مسطح الجسم (2.08) متر مربع، وكتلة البطين الأيسر(280.2) غرام، وكتلة البطين الأيسر النسبية (93.34) غم/ م2 ، وقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط (52.83 ملم)، وسمك الجدار ما بين البطينين (10.95ملم)، و سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر (10.54ملم).

9- و قام GEORGE. et all (2001) بدراسة هدفت للتعرف إلى العلاقة بين متغيرات حجم الجسم وحجم القلب، حيث تم اختبار كتلة الجسم، والطول، ومساحة مسطح الجسم، ومتغيرات حجم القلب من خلال جهاز تصوير ايكو صدى القلب، تألفت عينة الدراسة من العديد من الرياضيين البريطانيين، ومن ضمنهم 36 لاعب كرة سلة من النخبة، ونتائج الدراسة كما يأتي: قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط (49.7 mm)، وقطر البطين الأيمن في نهاية الانبساط (21.4 mm)، وسمك الحاجز ما بين البطينين (8.8 mm)، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر(9.0 mm)، ومساحة سطح

الجسم(1.72 m2) ، وكتلة البطين الأيسر 195.6 g) دلت نتائج الدراسة ان هناك علاقة بين الطول وأبعاد القلب ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة الفا اقل من 0.05.

10- وأجرى (Csanády et all.(1986، بدراسة هدفت إلى المقارنة بين اللاعبين المبتدئين والمتقدمين في كرة السلة، بواسطة تصوير ايكو صدى القلب ، وتكونت عينة الدراسة من 14 لاعباً مبتدئاً و15 لاعباً متقدماً، كانت نتائج الدراسة كما يأتي: سمك الحاجز ما بين البطينين (11.47مقابل11.21) ملم، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر(9.8 مقابل 9.86) ملم، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط (56.8 مقابل53.6) ملم، الحجم في نهاية الانبساط (194مقابل 164)ملم، وحجم الضربة (142مقابل 116) مل ، وقطر البطين الأيمن (27.9 مقابل 23.2)ملم، وقطر الشريان الأورطي (35.0 مقابل 32.0)ملم، وقطر الأذين الأيسر (42.7 مقابل 37.2)ملم، من بين هذه المتغيرات أعطى فقط حجم الضربة وقطر البطين الأيسر دلالة معنوية، واستنتجت الدراسة أنَّ البالغين لاعبي كرة السلة لديهم زيادة في حجم القلب، وأكبر حجم في البطينين الأيمن والأيسر والأذين الأيسر أكبر عند البالغين عن المبتدئين.

11- وتناول (Marone(1986 في دراسته المعنونة بالخصائص البنيوية للقلب الرياضي بواسطة ايكو صدى القلب الهادفة للتعرف إلى الخصائص البنيوية للقلب الرياضي، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي في تحليل 30 دراسة، تناولت أبعاد القلب لدى الرياضيين، بين الأعوام (1975- 1985)، من ضمن هذه الدراسات دراسة Roeske et al.1976، تكونت عينة دراسته من 10 لاعبين كرة سلة محترفين، متوسط أعمارهم 26 سنة ليس لديهم مؤشرات عيادية لأمراض القلب، حيث أظهرت النتائج وجود تضخم في البطينين الأيمن والأيسر، وتم استخدام الأشعة السينية أيضا في اختبار روتيني على العينة، و10 لاعبين تمثل المجموعة الضابطة ، وكانت نتائج القياسات للبطين الأيسر في نهاية الانبساط للرياضيين5.37 سم، مقارنة بقيم المجموعة الضابطة وهي 4.99سم، وقيمة سمك الجدار الخارجي هي 1.11مقارنة بالمجموعة الضابطة وقيمتها 0.98 سم، وقيمة سمك الحاجز ما بين البطينين هي 1.3 سم للاعبي كرة السلة، والدفع القلبي كان 79% للمجموعتين، ولذلك ظهر التضخم الفسيولوجي عند الرياضيين المدربين جيداً، واستنتجت الدراسة بأنّ هؤلاء الأشخاص يشكلون مجموعة فرعية محددة من العينة الذين هم مختلفون عن الأشخاص العاديين.

12- دراسة (1989) Decker et al. التي هدفت للتعرف إلى الحالة البنيوية التركيبية للبطين الأيسر، ووظيفته لدى لاعبي كرة السلة المحترفين في جامعة بنسلفانيا/امريكا، وقد تكونت عينة الدراسة من 12 لاعب كرة سلة من المحترفين ذوي الأحجام الضخمة متوسط أعمارهم 26 سنة، ومتوسط طولهم 202سم، ووزنهم 100كغم، ومساحة مسطح الجسم 2.4م^2، ومعدل نبضهم 61 ن/ د، وكانوا في بداية الموسم التدريبي وشاركوا في المنافسات الوطنية، بالإضافة إلى مجموعة ضابطة من ذوي الأحجام الضخمة من ناحية الطول والوزن ومسطح الجسم متوسط أعمارهم 30سنة، والمجموعتان لا تعانيان أيّاً من أمراض القلب، وقام المختص نفسه بأخذ القياسات لهم و الشخص نفس قام بتحليل القياسات، وقد تم استخدام وسائل قياس تصوير القلب الصدوي ذي البعدين ، وكانت أهم نتائج القياسات للبطين الأيسر أثناء الانبساط 59 ملم، وفي الانقباض 39 ملم ، وسمك الحاجز ما بين البطينين 11.4 ملم ، وسمك الجدار الخارجي 11.4 ملم ، ومؤشر كتلة البطين الأيسر120 غم/م^2، وكتلة البطين الأيسر/ الطول 142غم/م، ودفع البطين الأيسر 52%، وكتلة البطين الأيسر 329 غم. وكانت النتائج بأن لاعبي كرة السلة المحترفين لديهم زيادة في جميع قياسات المتغيرات قيد الدراسة عن المجموعة الضابطة ولو كانت في بعضها طفيفة.

13- وفي دراسة (1976).Roeske et al الموسومة بالتقييم الموسع في التعرف إلى تضخم البطين لدى الرياضيين المحترفين في جامعة ولاية كاليفورنيا سان دييغو، أشارت بأنّه غالبا ما تظهر نتائج رسم تخطيط القلب ECG للرياضيين التي تعتبر غير طبيعية، لذلك استخدم وسائل تصوير موسعة من الرسم التخطيطي للقلب والفولتية، لدراسة 42 لاعب كرة سلة محترف من الذكور متوسط أعمارهم 25.4 سنة، ومتوسط طولهم 76.4 انش (194 سم) ، ومتوسط أوزانهم 192.1 باوند (87 كغم)، ليس لديهم شواهد عيادية لأمراض القلب، حيث أظهرت النتائج وجود تضخم في البطينين الأيمن والأيسر ، وتم استخدام الأشعة السينية أيضا في اختبار روتيني على عينة قوامها 10 لاعبين كرة سلة و10 مجموعة ضابطة من ضمن العينة الأصلية، وكانت نتائج القياسات للبطين الأيسر في نهاية الانبساط للرياضيين53.7 ملم مقارنة بقيم المجموعة الضابطة وهي 49.9 ملم ، وقيمة سمك الجدار الخارجي هي 11.1 ملم مقارنة بالمجموعة الضابطة وقيمتها 9.8 ملم ، وقيمة الحاجز ما بين البطينين هي13.7 ملم للاعبي كرة السلة، والدفع القلبي كان 79% للمجموعتين، ولذلك ظهر التضخم

الفسيولوجي عند الرياضيين المدربين جيداً، واستخدمت الدراسة اختبار قياس الحد الأقصى للجهد على جهاز السير المتحرك من خلال بروتوكول بروس، وظهرت نتائج 8 لاعبين ضمن الحدود الطبيعية، واستنتجت الدراسة بأن هؤلاء الاشخاص يشكلون مجموعة فرعية محددة من العينة الذين هم مختلفون عن الأشخاص العاديين.

ثانيا / الدراسات المرتبطة بالكفاءة البدنية والمتغيرات الفسيولوجية:

14- قام كل من Dariusz et al (2012) بدراسة هدفت للتعرف إلى المعايير المعلمية للكفاءة البدنية لدى المراهقات المصابات بإنحراف تقوس في العمود الفقري خفيف أو متوسط، تكونت العينة من 97 بنت بين عمر 10-18، و70 بنت متوسط أعمارهنَّ 13.84سنة، البنات خضعنَّ لاختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} على جهاز الدراجة الثابتة، مبنيا على أساس مدتين تتكون من 5 دقائق، للحد الأقل من الأقصى من الجهد البدني. وتم حساب قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وتم التعبير عن الوحدة باللتر/دقيقة، أو مل/ كغم/دقيقة، وتم تحليل تأثير قيمة زاوية التقوس لعدد من فقرات الظهر في الانحناء، وعدد التقوسات خلال اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} للمعايير المعلمية، وكانت نتائج الدراسة أن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين و قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} كانت منخفضة أكثر لدى العينة ذات التقوس من 25-40 درجة من المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين من لديهم تقوس خفيف مع المجموعة الضابطة، وعدم وجود تأثير دال احصائيا في مؤشرات زاوية التقوس لعدد من فقرات الظهر في الانحناء، وعدد التقوسات خلال اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} للمعايير المعلمية.

15- دراسة Audrius et al (2011) ، هدفت الدراسة لاختبار احتمالية الاختلافات في كفاءة وظيفة الجهاز الدوري التنفسي بين لاعبي كرة السلة النخبة، وتكونت العينة من (42) لاعب كرة سلة ذوي تدريبٍ عالٍ، تم تقسيم اللاعبين إلى مجموعتين: مجموعة قبلية ومجموعة بعدية، المجموعة البعدية ذات أوزان وأطوال، وقد خضع اللاعبون لاختبار معياري لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام جهاز الدراجة الثابتة للجهد بواسطة نظام التنفس بعد التنفس، وقد تم جمع بيانات القدرة، ومعدل نبضات القلب، والتهوية الرئوية وتبادل الغازات، وكانت النتائج أنَّ المجموعة القبلية كان لديها مستوى دلالة اعلى في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والقدرة النسبية، الحد

الأقصى لاستهلاك الأكسجين مرتبط بالقدرة النسبية، والعلاقة بين هذين المتغيرين يمكن وصفها بأنّها علاقة خطية لدى لاعبي كرة السلة الذكور.

16- أجرى زايد (2007) دراسة هدفت للتعرف إلى أكثر المتغيرات القلبية مساهمة في ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية لدى لاعبي المنتخبات الوطنية في الأردن، واستخدم الباحث المنهج ، وتكونت عينة الدراسة من (36) لاعباً (متوسط الطول174سم، ومتوسط الوزن (70 كغم) ، ومتوسط مساحة سطح الجسم (1.85م^2) موزعين كالأتي: (8) لاعبي مسافات طويلة ، و (8) لاعبي مسافات قصيرة ، و(8) لاعبي كرة قدم ، و(6) لاعبي رفع الأثقال ، و(6) لاعبي بناء الاجسام، استخدم الباحث جهاز تصوير القلب الصدوي ، و اختبار كفاءة الأداء البدني عند النبض (170) بواسطة جهاز الدراجة الثابتة. وقد توصل الباحث إلى أنَّ أكثر المتغيرات القلبية مساهمة في ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية هو كتلة البطين الأيسر ،يليها حجم الضربة في الراحة، وأوصى الباحث باستخدام كتلة البطين الأيسر وحجم الضربة كمؤشر للتعرف إلى مستوى الكفاءة البدنية لدى الرياضيين وضرورة استخدام الاختبارات القلبية للتعرف إلى مستوى الكفاءة البدنية.

17- قام عبد الله، إياد وآخرون(2001) بدراسة هدفت للتعرف إلى الفروق الإحصائية في مستوى الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين فعاليات المبارزة وكرة القدم وعدو المسافات القصيرة، وتكونت العينة من (15) لاعباً من لاعبي منتخبات محافظة نينوى في فعاليات المبارزة وكرة القدم وعدو المسافات القصيرة موزعة بالتساوي على كل فعالية، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي، وتم إجراء اختبار الكفاءة البدنية (PWC_{170}) ، بعد قياس معدل النبض في الدقيقة الواحدة باحتساب عدد نبضات القلب في (30 ث) ثم ضرب الناتج في اثنين، إذ تم قياس معدل النبض أثناء الراحة وبعد حملين من مقاومة الدراجة الثابتة، بحيث يكون الحمل الثاني أكبر من الحمل الأول، وكذلك تم تحديد قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_{2max}) بواسطة معادلة كاربمان، كما تم تحديد قيمتي (PWC_{170}) النسبية و(VO_{2max}) النسبية، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اللاعبين في معدل النبض أثناء الراحة وبعد الجهد وفي قيمتي المطلقة والنسبية لـ (PWC_{170}) و(VO_{2max}).

18- وفي دراسة عبد الله، إياد(1996) الهادفة للتعرف إلى الفرق في مستوى الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين عدائي المسافات القصيرة والمسافات الطويلة، وتكونت العينة من (16) لاعباً من منتخب محافظة نينوى مقسمين بالتساوي، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وتم إجراء اختبار الكفاءة البدنية (PWC_{170}) على عينة البحث، وكذلك تم تحديد قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_{2max}) بواسطة معادلة كاربمان، كما تم تحديد قيمتي (PWC_{170}) النسبية و(VO_{2max}) النسبية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اللاعبين في معدل النبض أثناء الراحة وبعد الجهد ولصالح عدائي المسافات الطويلة، وفي قيمتي المطلقة والنسبية لـ (PWC_{170}) و(VO_{2max}) ولصالح عدائي المسافات الطويلة.

19- وأجرى كل من سعد والحاوي (1986) دراسة بهدف المقارنة بين مستوى بعض الوظائف الحيوية للاعبي الدرجة الأولى في كرة السلة والملاكمة وعدو المسافات القصيرة، وتضمنت العينة (68) لاعباً، وتم استخدام بعض القياسات الوظيفية المتضمنة الكفاءة البدنية (PWC_{170})، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والسعة الحيوية، ودلت الدراسة إلى تفوق لاعبو كرة السلة على الملاكمين، وتفوق الملاكمون على عدائي المسافات القصيرة في الكفاءة البدنية (PWC_{170})، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسعة الحيوية.

20- وفي دراسة القنواني والسيد (1983) التي هدفت للتعرف إلى مستوى الكفاءة البدنية والكفاءة البدنية النسبية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي لدى متسابقي المسافات الطويلة والقصيرة، وتكونت عينة الدراسة من (22) لاعباً للمسافات الطويلة، و(22) لاعباً للمسافات القصيرة من لاعبي الدرجة الأولى في الإتحاد المصري لألعاب القوى، تم اختيارهم بالطريقة القصدية، واستخدم الباحثان اختبار الكفاءة البدنية بواسطة الدراجة الثابتة، وحساب مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام معادلة كاربمان، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق معنوية في الكفاءة البدنية ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والكفاءة البدنية النسبية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي لصالح مجموعة عدائي المسافات الطويلة.

الفصل الثالث
الطريقة والاجراءات

الفصل الثالث

الطريقة والاجراءات

منهج الدراسة :

استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لملاءمته لطبيعة وأهداف الدراسة.

مجتمع الدراسة :

اختار الباحث مجتمع الدراسة من لاعبي منتخب كرة السلة المسجلين في سجلات الاتحاد الأردني لكرة السلة للموسم 2012/2011 .

عينة الدراسة :

اختار الباحث عينة الدراسة بطريقة قصدية من جميع لاعبي فريق منتخب كرة السلة المسجلين في إتحاد كرة السلة وعددهم 12 لاعب كرة سلة والذين يمثلون 100%من مجتمع الدراسة، والجدول رقم (4) يبين توصيفاً لعينة الدراسة :

جدول رقم (4)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأقل قيمة وأكبر قيمة والالتواء لمتغيرات العمر الزمني والطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم والعمر التدريبي وسنوات اللعب مع المنتخب (ن =12)

المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء	القيمة الأقل	القيمة الأكبر
العمر الزمني	(سنة)	24.83	3.24	-0.474	19	29
الطول	(سم)	196.25	8.82	-0.247	181	210
الوزن	(كغ)	98.42	13.8	0.523	78	124
مؤشر كتلة الجسم	(كغ/م^2)	25.43	1.66	0.657	23	29
العمر التدريبي	(سنة)	10.17	3.1	-0.033	6	15
سنوات اللعب مع المنتخب	(سنة)	4.42	2.27	1.103	2	9
مساحة مسطح الجسم	متر مربع	2.309	0.208	0.2839	1.98	2.68

ببين الجدول رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغيرات العمر الزمني والطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم والعمر التدريبي وسنوات اللعب مع المنتخب، حيث يظهر أن متوسط أعمار عينة الدراسة قد بلغ (24.83) وبانحراف معياري (3.24)، كما بلغ متوسط الطول (196.25) وبانحراف معياري (8.82) وبلغ متوسط الوزن (98.42) وبانحراف معياري (13.8)، كما كان المتوسط الحسابي لمؤشر كتلة الجسم (25.43) ِبانحراف (1.66)، كما كان المتوسط الحسابي للعمر التدريبي (10.17) ِبانحراف معياري وصل (3.1) وأما متوسط سنوات اللعب مع المنتخب بلغ (4.42) وبانحراف معياري (2.27) أما مساحة مسطح الجسم فقد بلغ المتوسط الحسابي لها (2.309) والانحراف لمعياري (0.208).

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية على عينة مكونة من (6) لاعبي كرة سلة ممن يمارسون لعبة كرة السلة مع نادي العلوم التطبيقية، وغير منتسبين لمنتخب كرة السلة، على جهاز ايكو القلب والدراجة الثابتة ERGOMETER، وحتى يتم التعرف على ثبات الاختبار طلب من العينة إعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية بعد يومين، ومن خلال هذه التجربة تم التعرف إلى :

- صلاحية ومناسبة مكان إجراء الاختبار.
- الزمن اللازم لتنفيذ الاختبار.
- تصميم استمارات مناسبة لتفريغ البيانات.
- تحديد كيفية تنظيم الاختبار وعدد المساعدين ، إن لزم.
- التأكد من مناسبة الأدوات وصلاحيتها.
- تحديد كيفية ضبط المقاومات على جهاز الدراجة الثابتة ومعايرة الجهاز بما يتناسب وأطوال اللاعبين.
- تحديد أوقات وأيام إجراء الاختبارات.
- التعرف على الصعوبات المحتمل مواجهتها أثناء إجراء الاختبارات وكيفية وضع خطط بديلة.
- التعرف على حاجات اللاعبين، وكيفية تعريفهم باللباس والزمن المناسب لتأدية الاختبارات.

اختبارات وأدوات وسائل جمع معلومات الدراسة:

تم استخدام المصادر العربية والأجنبية والاختبارات والقياسات والأجهزة والأدوات، كما يأتي:

الأدوات والأجهزة المستخدمة :

- جهاز الميزان الطبي رقمي لقياس الوزن، به امكانية التحويل من الباوند إلى الكيلوغرام، ياباني الصنع.
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمير .
- جهاز قياس الضغط الزئبقي (Sphygmomanometer Mercurial Desk) ألماني الصنع موديل 1002.
- جهاز قياس صدى القل: يستخدم هذا الجهاز بهدف التعرف إلى ابعاد القلب عن ووظائف القلب من خلال نقل صور حية عما يجري داخل القلب عبر امواج تنقل إلى شاشة، وهذا جهاز ثنائي الأبعاد، كما هو موضح في الملحق رقم (3).
- سماعه طبيه(Stethoscope)
- جهاز الدراجة الثابتة سويدي الصنع Ergometer Monark 894 E.
- ساعة باي بولر (لقياس النبض أثناء المجهود والراحة)
- استمارات تسجيل و تفريغ القياسات واستمارة تحليل الدراسات الأجنبية للحالة القلبية للاعبين الدوليين في كرة السلة.
- جهازالحاسوب، مستخدما برامج SPSS, EXELL, WORD,POWER POINT

القياسات والاختبارات التي استخدمت في الدراسة :

أولا / القياسات الجسمية :

- **قياس الوزن :** تم قياس الوزن لعينة البحث بجهاز الميزان الطبي، وتمت عملية القياس بالملابس الرياضية (السروال القصير/ الشورت، والفانيلا) وبدون أرتداء الحذاء الرياضي وتم استخدام وحدات (كغم وأجزائه).

- **قياس الطول :** تم قياس الطول لعينة الدراسة عن طريق جهاز معد لهذا الغرض وبواسطة مسطرة مدرجه مثبتة على جهاز قياس الوزن، وتم استخدام ,وحدات (السانتيمتر) وبدون ارتداء الحذاء الرياضي .

- **قياس معدل ضربات القلب** وقت الراحة في الدقيقة ومن وضع الجلوس على سرير الفحص.

- **قياس الضغط الدموي الشرياني** (الانقباضي والانبساطي)

ثانيا/ الاختبارات والقياسات الفسيولوجية :

قياسات متغيرات أبعاد ووظائف القلب :

1- تم استخدام جهاز تصوير صدى القلب (Two Dimensional Echocardiograph)، (صور ايكو القلب ثنائي الأبعاد)، حيث تم حجز عيادة القلب في مستشفى ابن الهيثم، أيام الخميس ولمدة ثلاث أسابيع.

2- صمم الباحث استمارة خاصة لملء بيانات قياسات الحالة القلبية البنيوية والوظيفية كما يوضحها ملحق رقم (4).

3- قام الباحث بأخذ قياسات الطول والوزن مستخدما أجهزة عيادة القلب، اللاعب يلبس فقط الفانيلا والشورت والحذاء الرياضي الخفيف .

4- قام الطبيب بأخذ قياسات النبض والضغط أثناء الراحة من وضع الاستلقاء على السرير، وكررت العملية (4) مرات.

5- ثم أخذت قياسات القلب من قبل مختص (فني تصوير ايكو قلب)، حيث يعطي هذا الجهاز تصويراً حقيقيّاً عن القلب من الناحية البنيوية والوظيفية بشكل حي ومباشر.

6- ثم تم الطلب من اللاعب بأن يقوم باختبار الكفاءة البدنية عند النبض PWC 170 على جهاز الدراجة الثابتة، وقد أشرف على الاختبار الباحث مع مختص في فحص الجهد على الدراجة الثابتة.

7- تم القياس لجميع عينة الدراسة مساء يوم الخميس 30/8/2009 المخصص لهم بالتجربة الرئيسية ، بداية من الساعة (الثالثة بعد الظهر)، وعلى دفعات بمعدل 3 لاعبين كل يوم خميس.

8- وتم منح عينة الدراسة خمسة دقائق راحة من وضع الاستلقاء قبل عملية الفحص بجهاز الايكو، وأخذت بعين الاعتبار درجة حرارة العيادة بين (23-26) .

اشتملت القياسات لمتغيرات قيد الدراسة الأتية :

(قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط ، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض، وسمك الحاجز ما بين البطينين، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وحجم الضربة، وقطر الصمام الاورطي في نهاية الانقباض، قطر الشريان الاورطي، والجزء المقذوف، ونبض الراحة، وضغط الدم في الراحة).

ومن خلال هذه القياسات تم التعرف إلى متغيرات أخرى للحالة القلبية، مثل:

1- LVM كتلة البطين الأيسر:

ويستخدم لإستخراجها عدد من القياسات القلبية المرصودة بواسطة جهاز ايكو صدى عضلة القلب وهي (LVEDD) و(IVS) و (LVPW) ضمن معادلة رياضية .

وكتلة البطين الأيسر بالنسبة للوزن، وكتلة البطين الأيسر بالنسبة للطول.

2- قياس الكفاءة البدنية عن طريق اختبار الكفاءة البدنية عند النبض (PWC 170).

3- قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عن طريق قيمة (PWC 170).

4- حجم القلب النسبي (RHV) عن طريق قيمة (PWC 170).

5- (الدفع القلبي / الناتج القلبي) عن طريق قيمة (PWC 170) Q.

6- (الدفع القلبي / الناتج القلبي) الأقصى Q max.

اجراءات اختبار قياس الكفاءة البدنية PWC170:

اختبار الكفاءة البدنية على الدراجة الثابتة

إستخدم الباحث جهاز الدراجة الثابتة مونراك 894 سويدي الصنع الموضح في ملحق رقم (5)، حيث يعتمد هذا الاختبار على تحديد المقاومة التي سيبدأ منها المختبر، والزمن الذي يستغرقة للوصول إلى النبض 170، أو النبض الذي يصل اليه المختبر في نهاية الدقيقة (12) من الاختبار.

خطوات تصميم وإجراء الاختبار :

1-قام الباحث بتصميم استمارة خاصة لجمع بيانات المختبر خلال الاختبار.

2-قام الباحث بتعديل مقعد الدراجة الثابتة بما يتلاءم والمختبر، حيت تتم المعايرة بالطريقة التالية، يقف المختبر بجانب جهاز الدراجة الثابتة، ويكون أنسب ا ِتفاع هو بمستوى حوض المختبر، ثم تعديل المقود بما يتناسب مع اللاعب. وخصوصا للاعبي كرة سلة ذوي بنية ضخمة، فيجب أن تكون المعايرة دقيقة.

3-قام الباحث بتوصيل ساعة البولر لمتابعة نبض قلب المفحوص خلال الاختبار، حيث يوجد حزام يربط حول صدر اللاعب مع مرور الحزام المثبت على الصدر باتجاه فوق القلب، ويعتبر الحزام المرسل بطريقة لا سلكية، وتكون هناك ساعة خاصة حيث تعتبر المستقبل لاستقبال البيانات ومنها نبض القلب.

4-قام الباحث بتسجيل معدل النبض بعد جلوس المختبر بدقيقة تقريبا على جهاز الدراجة الثابتة، ويعطى المختبر محاولة التبديل على الدراجة الثابتة دون إدخال أي مقاومة لمدة 30 ث، للتعويد والشعور بملاءمة الجهاز له أم لا.

5-ولتحديد المقاومة الأولى، قام الباحث بتحديد المقاومة التي سيبدأ منها المختبر و لمدة الست دقائق الأولى على 130 واط، أي (796 كغم.م / دقيق) ، وعدد الدورات RPM 50 دورة/ دقيقة وفي الدقائق الست الثانية حتى الدقيقة الثانية عشرة على 230 واط، أي (1408 كغم.م / دقيق) ، وعدد الدورات RPM 70 دورة/ دقيقة، حيث اعتمد الباحث في تحديد المقاومة من خلال ما أشار إليه رضوان (1998) ، الذي إعتمد " المقاومة التي يجب أن تبدأ عندها الاختبار تتراوح بين (600 – 1050 كغم.م / دقيقة)، وأن القيمة التي يتم زيادتها عند الدقيقة السادسة تتراوح ما بين (1050 -1500 كغم.م / دقيقة)، ومعدل الدورات RPM لهذا الاختبار تتراوح بين (50 – 60) دورة/ دقيقة في الدقائق الست الأولى، وما بين (70 – 80) دورة/ دقيقة، في الدقائق الست الثانية".

6-ثم أخذ الباحث قياس النبض خلال الـ 30 ث الأخيرة من الدقيقة (6) الأولى والدقيقة (6) الثانية.

7-ينتهي الاختبار بطريقتين، إما بالوصول إلى النبض 170خلال الاختبار بغض النظر عن المدة التي استمرت، وإما أن يصل المفحوص إلى الدقيقة 12 نهاية الاختبار بغض النظر عن معدل نبض القلب.

ثالثا/ مقياس القيم المعيارية لمتغيرات أبعاد ووظائف القلب للاعبين الدوليين:

تم إعداد مقياس من قبل الباحث من خلال دراسة مسحية تحليلية لنتائج الدراسات الأجنبية والدولية السابقة، التي تناولت الحالة البنيوية والوظيفية للقلب للاعبي كرة السلة، وذلك لاستخدام المقياس لمقارنة متغيرات أبعاد ووظائف القلب للاعبين الدوليين مع لاعبي المنتخب الأردني لكرة السلة.

ثبات الاختبار:

من خلال عينة الدراسة الإستطلاعية تم حساب معامل ثبات اختبار الكفاءة البدنية، وذلك باستخدام اسلوب تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه (TEST & RE- TEST)، بفاصل زمني يومين يومي 5/8 و 8/8 بين القياس الأول والقياس الثاني، لم يكن من ضمن عينة الدراسة لاعبي كرة السلة الذين طبقوا الاختبار ، ويشير جدول رقم (5) إلى معامل تقدير ثبات اختبار بيرسون بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار الكفاءة البدنية.

جدول رقم (5) معامل ارتباط بيرسون لتقدير ثبات الاختبار باسلوب تطبيق الاختبار واعادة تطبيقه لاختبار الكفاءة البدنية، ن =6

الاختبار	القياس الأول		القياس الثاني		بيرسون	الدلالة
الكفاءة البدنية	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
PWC170	1370.83	3.66	1373.67	3.72	*0.877	0.022

يبين الجدول (5) أنَّ قيمة معامل الارتباط بين القياسين الاول والثاني لاختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} قد بلغ (*0.877)، وبمستوى دلالة بلغت (0.022) وبما أنَّ قيمة مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من0.05، فهذا يشير إلى أنَّ قيمة معامل الارتباط تعتبر دالة احصائيا بين القياسين، وهذا يشير إلى أنَّ الاختبار قيد الدراسة يعتبر ثابت بدرجة عالية و أنَّ هذا الثبات دال احصائيا، مما يدل على أنَّ الاختبار يؤدي للهدف الذي وضع من أجله .

اجراءات الدراسة / قام الباحث:

1-بمخاطبة الأستاذ الدكتور رئيس لجنة الدراسات العليا في كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، بغرض مخاطبة الاتحاد الأردني لكرة السلة لتسهيل مهمة الباحث، كما هو في الملحق رقم (6).

2-بمخاطبة الدكتور رئيس لجنة الدراسات العليا في كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، بهدف تسهيل مهمة الباحث لاستخدام جهاز الدراجة الثابتة وساعة البولر.

3-بأخذ موافقات خطية من قبل اللاعبين عينة الدراسة،كما هو في الملحق رقم (7).

4-بحجز عيادة الدكتور عاصم النماس للقلب في مستشفى ابن الهيثم، بهدف إجراء قياسات أبعاد ووظائف القلب بجهاز صدى القلب، وقياسات الطول والوزن والنبض والضغط في العيادة نفسها ، حيث تم حجز العيادة بتفريغ يوم كامل في كل يوم خميس.

5-بمخاطبة مسؤول النشاط والمرافق الرياضية في جامعة العلوم التطبيقية بهدف تسهيل مهمة الباحث الإستعانة بالاعبين الموجودين في الدراسة الاستطلاعية، وتطبيق اختبار الكفاءة البدنية على الدراجة الثابتة للاعبي عينة الدراسة.

6-بتصميم إستمارة لجمع البيانات الوصفية للاعبين .

المعادلات الحسابية:

استخدم الباحث المعادلات الحسابية التنبؤية الآتية لتحقيق أهداف الدراسة:

أولا/ معـادلات كاربمـان لاسـتخراج قـيم الكفـاءة البدنيـة، وقيمـة الحـد الأقصـى لاسـتهلاك الأكسجين وقيمة الناتج القلبي ، وقيمة الناتج القلبي الاقصى، وقيمة حجم القلب النسبي .

تطبق المعادلة الخاصة لإستخراج الكفاءة البدنيـة PWC_{170} علـى جهـاز الدراجـة الثابتـة، من خلال تطبيق معادلات كاربمان الآتية، التي أشار إليها رضوان (1998).

$$PWC_{170} = \frac{(170 - HR\,12)] \times [(P12-P6)}{[(HR\,12 - HR\,6)]} + P12$$

حيث إنَّ :

PWC_{170} = قيمة غير معلومة للقدرة.

P12 = مستوى المقاومة عند الدقيقة 12

P6 = مستوى المقاومة عند الدقيقة 6

170= معدل نبضات القلب (نبضة / دقيقة)

HR 12 = معدل نبضات القلب عند الدقيقة 12

HR6 = معدل نبضات القلب عند الدقيقة 6

*** ولتحويل واط إلى كغم .متر / دقيقة،**

تستخرج من حاصل ضرب الواط في 6.12 .

واط × 6.12 = القيمة محولة إلى كغم. متر / دقيقة.

ثانيـا/ معـادلات (كاربمـان Karpmann) حيـث إنَّ : PWC_{170} قيمـة مطلقـة (كغـم.م/ دقيقة) *لاستخراج الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين :

$VO_{2max} = 1.7 . (PWC_{170}) + 1240$ كما أشار (قبع ، 1989) .

***لاستخراج الدفع القلبي / الناتج القلبي Q:**

$Q = 49.1 + 0.0716 (PWC_{170})$

***لاستخراج الحد الأقصى لحجم الدفع القلبي / الناتج القلبي Qmax**

$Q_{max} = 0.08 (PWC_{170}) + 25$

***لاستخراج حجم القلب النسبي (RHV):**

$RHV = 0.035 (PWC170) + 17.5$ (Vladimir, et al 2006)*

ثالثا / ولحساب (LV mass (Left Ventricular Mass = كتلة البطين الأيسر، المعادلة الآتية:

0.8×LV mass =1.04 [(LVID +PWT+IVST)3 LVID]3

حيث : 1.04= رقم ثابت.

LVID (Left Ventricular Internal Diameter) = قطر البطين الأيسر

PWT (LV Posterior Wall Thickness)= سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر

IVST(Interventricular Septum Wall Thickness) = سمك الجدار بين البطينين. (Oh, et all,1999).

رابعا / ولحساب مسطح مساحة الجسم (Body Surface Area)، استخدم الباحث معادلة Mostellere (Grubb & Newby,1998)الآتية:

$$\mathbf{BSA} = \sqrt{\frac{\mathbf{Height}_{(m)} \times \mathbf{Weight}_{(Kg)}}{\mathbf{3600}}}$$

حيث إنَّ:

(BSA) (Body Surface Area) مسطح مساحة الجسم

Height (m)= الطول (م)

Weight (Kg)= الوزن (كغم)

3600 : رقم ثاتب

التحليل الإحصائي للدراسة :

استخدم الباحث التحليل الإحصائي من حزمة برنامج SPSS بناء على أهداف وتساؤلات الدراسة الحالية، كالآتي:

الإحصاء الوصفي:

تضمن المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والحد الأدنى والأعلى، ومعامل الالتواء.

الإحصاء التحليلي:

تضمن معامل ارتباط بيرسون لتقدير ثبات الاختبار، وإيجاد العلاقة بين متغيرات أبعاد ووظائف القلب وقيم الكفاءة البدنية.

الفصل الرابع

عرض النتائج

مناقشة النتائج

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها:

في ضوء أهداف الدراسة وتساؤلاتها تم إجراء التحليل الاحصائي للبيانات التي تم التوصل اليها للعينة قيد الدراسة، وفيما يأتي عرض تفصيلي لعرض النتائج.

أولا/عرض النتائج:

وللإجابة على تساؤل الدراسة الأول والذي ينص على : **" ما هي قياسات أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ، والتي تشمل،(كتلة البطين الأيسر، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض، وكتلة البطين الأيسر النسبية، وكتلة البطين الأيسر/ الطول، وكتلة البطين الأيسر/الوزن، وسمك الحاجز ما بين البطينين، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وحجم الضربة، وقطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض، وقطر الشريان الأورطي، والجزء المقذوف، ونبض الراحة، وضغط الدم في الراحة) ؟"**، استخدم الباحث المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والحدين الأعلى والأدنى، كما هو موضح في الجدول رقم (6).

جدول رقم (6)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والحدين الأعلى والأدنى لمتغيرات أبعاد ووظائف القلب للاعبي منتخب كرة السلة الأردني، (ن = 12)

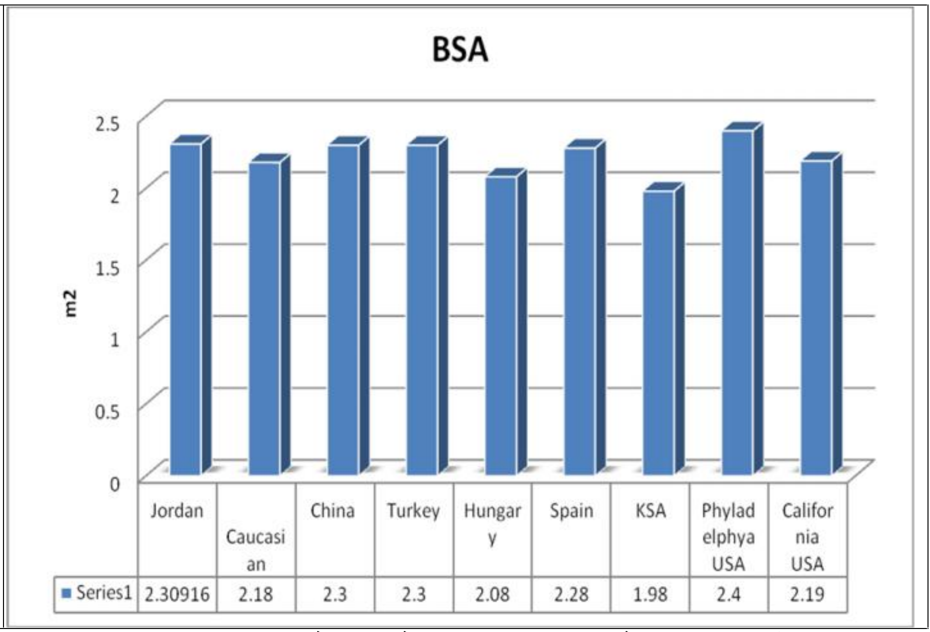
المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء	الحدين	
					الأدنى	الأعلى
قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط	(ملم)	52.90	1.31	0.89	51.3	55.4
قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض	(ملم)	34.4	0.75	0.71	33.1	36
سمك الحاجز ما بين البطينين	(ملم)	11.11	0.22	0.45	10.8	11.5
سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر	(ملم)	10.65	0.38	0.53	10.2	11.4
قطر الشريان الأورطي	(ملم)	21.82	0.59	0.38	21.08	22.9
قطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض	(ملم)	33.81	1.59	-0.33	31.1	36.1
ضغط الدم الانقباضي	(ملم.زئبق)	118.33	11.93	0.76	100	140
ضغط الدم الانبساطي	(ملم.زئبق)	77.08	9.16	-0.21	60	90
النبض وقت الراحة	(ن/د)	65.08	9.68	0.64	50	86
حجم الضربة او الدفعة	(ملليتر)	84.41	2.01	-0.02	87.2	81
الجزء المقذوف	%	66.66	3.745	2.17	63	77
كتلة البطين الأيسر	(غم)	223.47	12.07	0.93	210.01	249.60
كتلة البطين الأيسر النسبية	(غم/م^2)	97.51	10.30	0.13	81.14	115.37
كتلة البطين الأيسر/ الوزن	(غم/كغم)	2.31	0.34	0.082	1.75	2.93
كتلة البطين الأيسر/ الطول	(غم/سم)	1.14	0.09	0.38	1.03	1.27

يوضح الجدول رقم (6) قيم المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ومعاملات الالتواء والحدين الأعلى والأدني لمتغيرات أبعاد ووظائف القلب قيد الدراسة للاعبي منتخب كرة السلة الأردني، حيث وصل المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط إلى (52.90) وبانحراف معياري (1.31) وكان المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض(34.4) والانحراف عن المتوسط قيمته (0.75)، كما بلغ المتوسط الحسابي لسمك الحاجز ما بين البطينين (11.11) وبانحراف معياري (0.22) وأيضا المتوسط الحسابي لسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر(10.65) بانحرافه عن قيم المتوسط الحسابي (0.38) وحققت العينة متوسطاً حسابياً في قياس قطر الشريان الأورطي (21.82) بانحراف معياري(0.59) في حين بلغ المتوسط الحسابي لقطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض (33.81) وبانحراف معياري قدره (1.59) وبلغ متوسط الضغط الانقباضي وقت الراحة (118.33) وبانحراف معياري (11.93) ومتوسط ضغط الدم الانبساطي (77.08) وبانحراف مقداره (9.16)، وكان متوسط النبض وقت الراحة (56.08) وبانحراف (9.68)، وكان المتوسط الحسابي لحجم الضربة (84.41) ,بانحراف معياري (2.01)، كما بلغ الجزء المقذوف متوسطاً حسابياً (66.66) بانحراف معياري (3.745)، وبلغت كتلة البطين الأيسر متوسطاً حسابياً (223.47) ,بانحراف (12.07)، أما متوسط كتلة البطين الأيسر النسبية (97.51) وبانحراف (10.30) ووصل المتوسط الحسابي لكتلة البطين الأيسر على الوزن (2.31) وبانحراف معياري قدره (0.34) وأخيرا بلغ المتوسط الحسابي لكتلة البطين الأيسر على الطول(1.14) وبانحراف معياري قيمته (0.09).

وللإجابة على تساؤل الدراسة الثاني الذي ينص على: **" ما هي الفروق في قياس أبعاد ووظائف القلب في المتغيرات قيد الدراسة بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين؟"**، استخدم الباحث المتوسطات الحسابية لقياسات أبعاد ووظائف القلب قيد الدراسة ومتوسطات نتائج قياسات المتوسطات الحسابية في الدراسات الدولية لمقارنة المتوسطات الحسابية بينهم ، كما هو موضح في الأشكال رقم (5) حتى شكل رقم (9).

يشير الشكل رقم (5) إلى مقارنة المتوسطات الحسابية لمساحة مسطح الجسم بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

الدراسة	Jordan	2.309
Tomas Venckunas et all 2008	Caucasian	2.18
Sun, Biao, et al,2007	China	2.3
Bedrettin Akova, et al.2005	Turkey	2.3
Pavlik, G. et al 2001	Hungary	2.08
Ricard Serra-Grima, et al	Spain	2.28
Chukwumeka, & Hazzah(1995)	KSA	1.98
Decker,V,W. et al. 1989	Philadelphia USA	2.4
Roeske WR. et al.1976	California USA	2.19

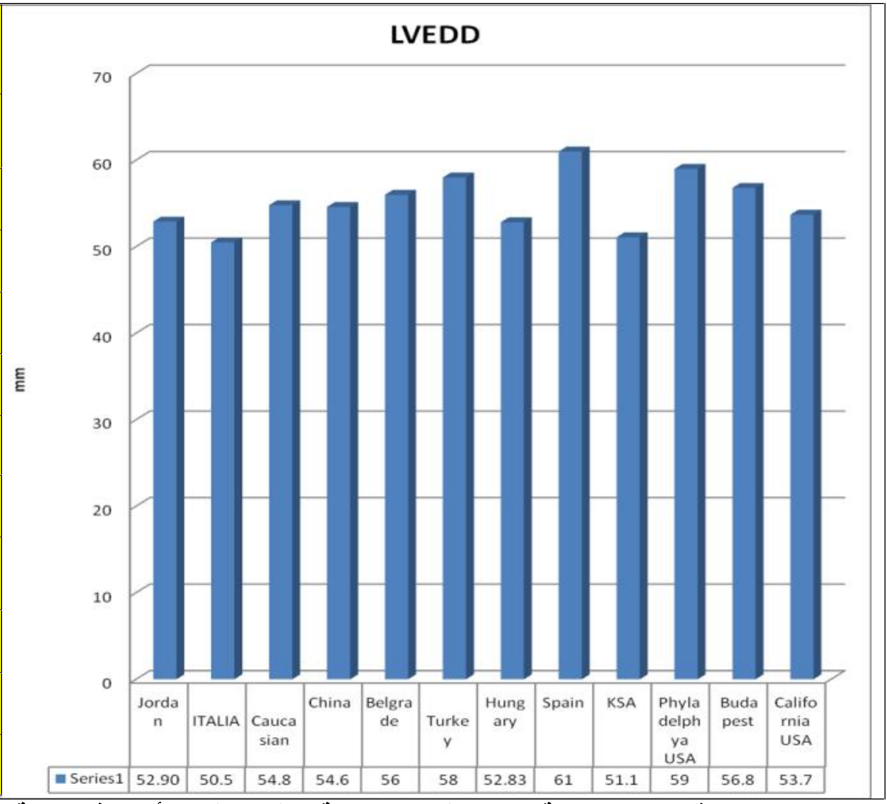


شكل رقم (5) مقارنة المتوسطات الحسابية لمساحة مسطح الجسم بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

يبين الشكل رقم (5) أنَّ المتوسط الحسابي لمساحة مسطح الجسم بلغت لدى عينة منتخب كرة السلة في الأردن (2.31) م^2، وقد أتت في الترتيب الثاني بعد عينة محترفي كرة السلة في جامعة بنسلفانيا في ولاية فيلادلفيا صاحبة أعلى متوسط حسابي التي بلغت (2.4) م^2، وتبعها كل من عينة لاعبي الصين وتركيا بمتوسط حسابي (2.3) م^2، ثم اسبانيا بمتوسط حسابي (2.28) م^2، ثم أتت ولاية كاليفورنيا الأمريكية بمتوسط حسابي (2.19) م^2، وبعدها (العرق الأبيض) بمتوسط حسابي(2.18) م^2، وفي المرتبة قبل الأخيره اتت هنغاريا بمتوسط حسابي بلغ (2.08) م^2، وفي المرتبة الأخيره كانت المملكة العربية السعودية بمتوسط حسابي (1.98) م^2.

شكل رقم (6) يوضح مقارنة المتوسطات الحسابية لقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين .

الدراسة	Jordan	52.91
De Luca1 et all 2011	ITALIA	50.5
Tomas Venckunas et all 2008	Caucasian	54.8
Sun, Biao, et al,2007	China	54.6
Popovic D. et al 2008 Surbian	Belgrade	56
Bedrettin Akova, et al.2005	Turkey	58
Pavlik, G. et al 2001	Hungary	52.83
Ricard Serra-Grima, et al	Spain	61
Chukwumeka, & Hazzah(1995).	KSA	51.1
Decker,V,W. et al. 1989	Philadelphia USA	59
Csanády M, et all 1986	Budapest	56.8
Roeske WR. et al.1976	California USA	53.7

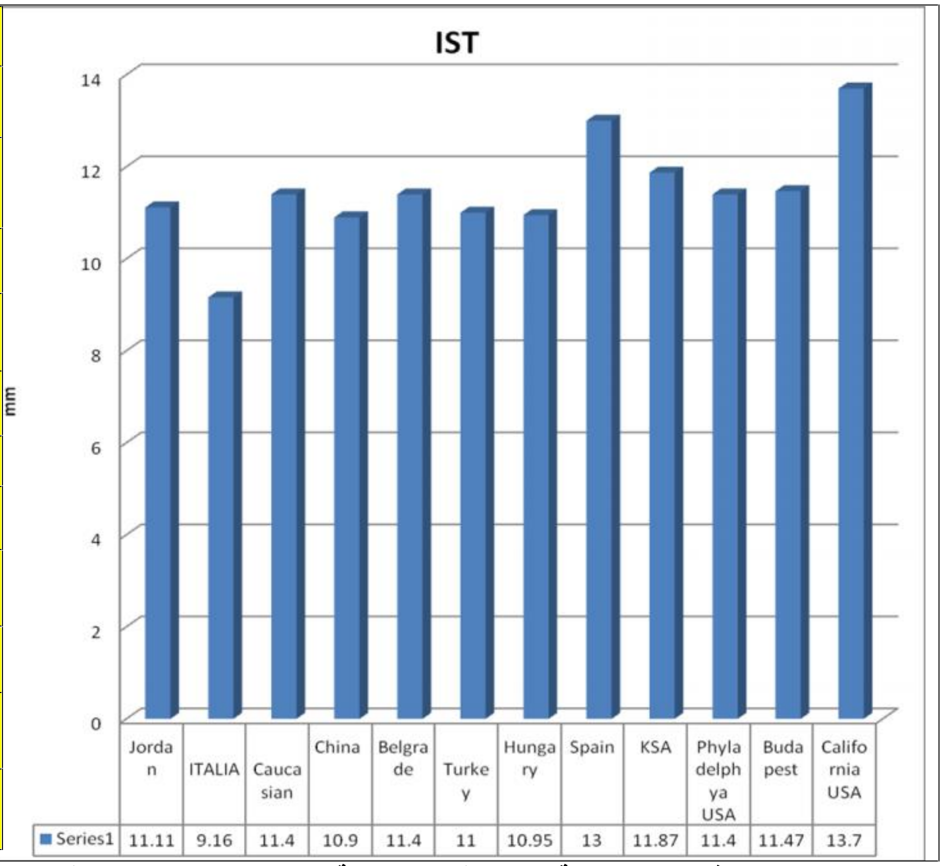


شكل رقم (6) مقارنة المتوسطات الحسابية لقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين

يبين الشكل رقم (6) أنَّ المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط لعينة لاعبي كرة السلة الأسبان قد احتل المرتبة الأولى بقيمة (61) ملم، وفي المرتبة الثانية أتى لاعبوا محترفي كرة السلة في جامعة بنسلفانيا في ولاية فيلادلفيا بمتوسط حسابي بلغ (59) ملم، ثم في المرتبة الثالثة اتت تركيا بمتوسط حسابي (58) ملم، وفي المرتبة الرابعة لاعبو بودابست بمتوسط حسابي وصل (56.8) ملم، ثم اللاعبون البلغاريون بالمرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (56) ملم، وبعد ذلك في المرتبة السادسة (العرق الأبيض) بمتوسط حسابي (54.8) ملم، وبعدها في المرتبة السابعة لاعبو الصين بمتوسط حسابي بلغ (54.6) ملم، ثم في المرتبة الثامنة أتت عينة كاليفورنيا بمتوسط حسابي بلغ (53.7) ملم، وبلغت لدى عينة منتخب كرة السلة في الأردن بمتوسطها الحسابي (52.9) ملم، التي وضعت بذلك في المرتبة التاسعة، ثم في المرتبة العاشرة أتى اللاعبون الهنغاريون بمتوسط حسابي (52.83) ملم، والسعودية في المرتبة ما قبل الأخيرة بمتوسط حسابي (51.1) ملم، أما في المرتبة الأخيرة اتى اللاعبون الإيطاليون بمتوسط حسابي (50.5) ملم.

شكل رقم (7) يوضح مقارنة المتوسطات الحسابية لسمك الحاجز ما بين البطينين بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

الدراسة	Jordan	11.12
De Luca1 et all 2011	ITALIA	9.16
Tomas Venckunas et all 2008	Caucasian	11.4
Sun, Biao, et al,2007	China	10.9
Popovic D. et al 2008 Surbian	Belgrade	11.4
Bedrettin Akova, et al.2005	Turkey	11
Pavlik, G. et al 2001	Hungary	10.95
Ricard Serra-Grima, et al	Spain	13
Chukwumeka & Hazzah(1995)	KSA	11.87
Decker,V,W. et al. 1989	Philadelphia USA	11.4
Csanády M, et all 1986	Budapest	11.47
Roeske WR. et al.1976	California USA	13.7

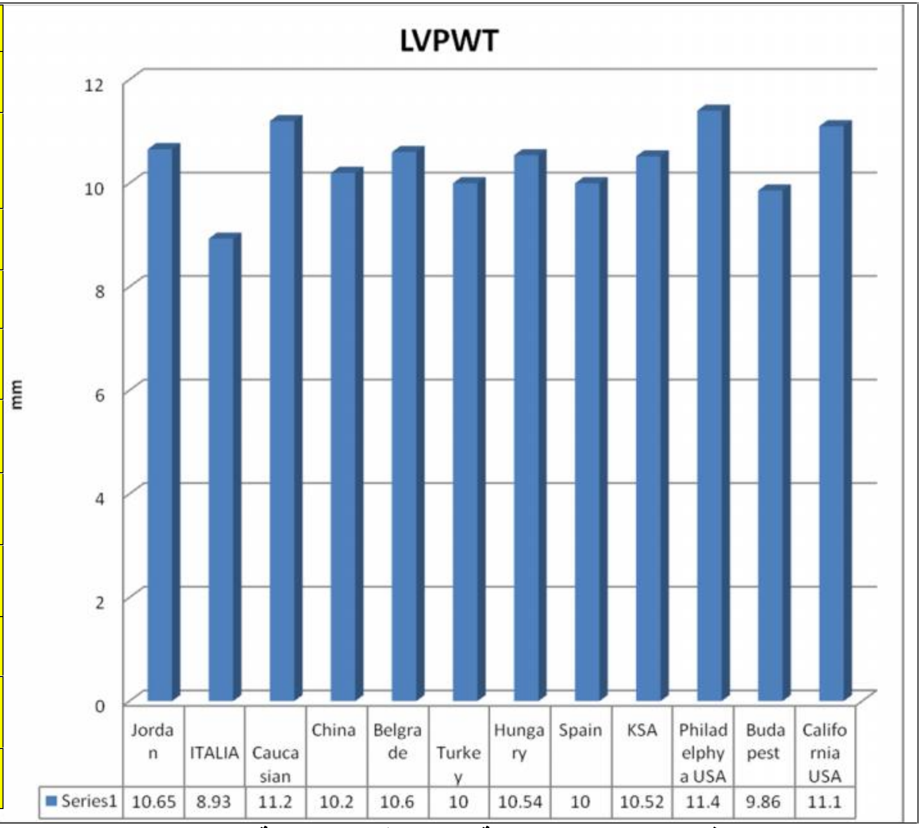


شكل رقم (7) مقارنة المتوسطات الحسابية لسمك الحاجز ما بين البطينين بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين

يشير الشكل رقم (7) إلى أنَّ المتوسط الحسابي لسمك الحاجز ما بين البطينين لعينة لاعبي كرة السلة في ولاية كاليفورنيا الأمريكية قد احتل المرتبة الأولى بقيمة (13.7) ملم، وفي المرتبة الثانية أتى لاعبو إسبانيا بمتوسط حسابي بلغ (13) ملم، ثم في المرتبة الثالثة أتت المملكة العربية السعودية بمتوسط حسابي (11.87) ملم، وفي المرتبة الرابعة عينة لاعبوا بودابست بمتوسط حسابي وصل (11.47) ملم، ثم تقاسم المرتبة الخامسة كل من عينة لاعبي محترفي كرة السلة في جامعة بنسلفانيا في ولاية فيلادلفيا و (العرق الأبيض) وبلغراد بمتوسط حسابي بلغ (11.4) ملم، وبعد ذلك في المرتبة السادسة المنتخب الأردني بمتوسط حسابي (11.11) ملم، وبعدها في المرتبة السابعة عينة لاعبي تركيا بمتوسط حسابي بلغ (11) ملم، وفي المرتبة الثامنة عينة لاعبي هنغاريا بمتوسطها الحسابي (10.95) ملم، والصين في المرتبة ما قبل الأخيرة بمتوسط حسابي (10.9) ملم، أما في المرتبة الأخيرة أتت عينة لاعبو إيطاليا بمتوسط حسابي (9.16) ملم.

شكل رقم (8) يوضح مقارنة المتوسطات الحسابية لسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

الدراسة	Jordan	10.66
De Luca1 et all 2011	ITALIA	8.93
Tomas Venckunas et all 2008	Caucasian	11.2
Sun, Biao, et al,2007	China	10.2
Popovic D. et al 2008	Belgrade	10.6
Bedrettin Akova, et al.2005	Turkey	10
Pavlik, G. et al 2001	Hungary	10.54
Ricard Serra-Grima, et al	Spain	10
Chukwumeka & Hazzah(1995)	KSA	10.52
Decker,V,W. et al. 1989 n=12	Philadelphia USA	11.4
Csanády M, et all 1986	Budapest	9.86
Roeske WR. et al.1976	California USA	11.1

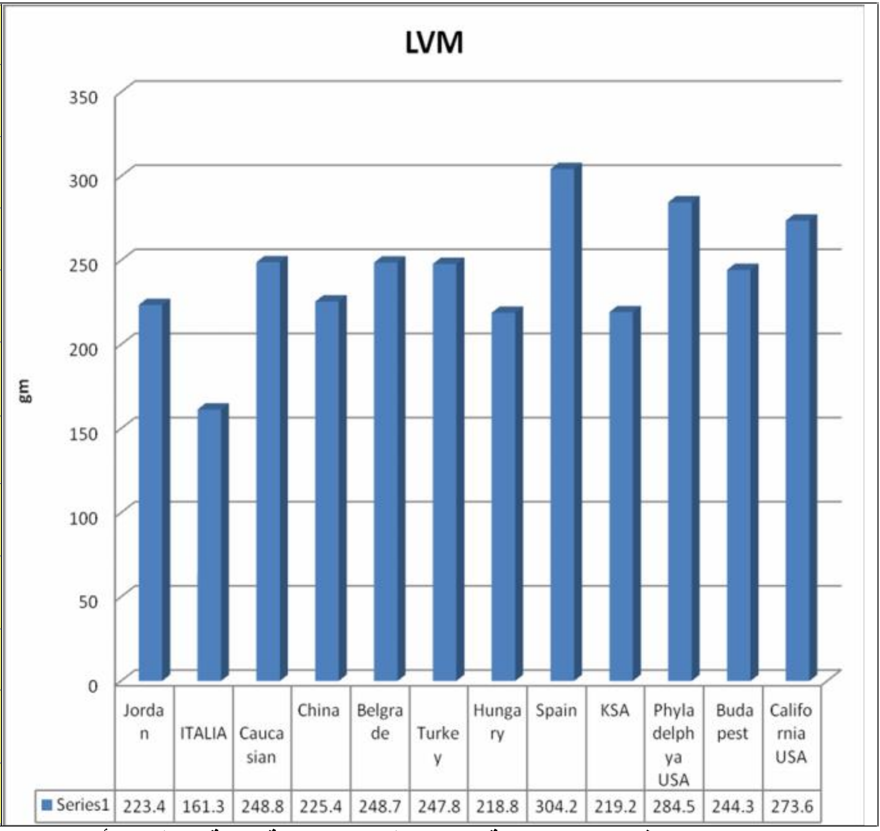


شكل رقم (8) يوضح مقارنة المتوسطات الحسابية لسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين

يوضح الشكل رقم (8) أنَّ المتوسط الحسابي لسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر لعينة لاعبي عينة محترفي كرة السلة في جامعة بنسلفانيا في ولاية فيلادلفيا قد احتل المرتبة الأولى بقيمة (11.4) ملم، وفي المرتبة الثانية أتى لاعبو (العرق الأبيض) بمتوسط حسابي بلغ (11.2) ملم، ثم في المرتبة الثالثة اتت ولاية كاليفورنيا الأمريكية بمتوسط حسابي (11.1) ملم، وفي المرتبة الرابعة عينة لاعبي المنتخب الأردني بمتوسط حسابي وصل (10.65) ملم، وفي المرتبة الخامسة أتى لاعبو بلغراد بمتوسط حسابي (10.06) ملم، وبعدها جاءت هنغاريا في المرتبة السادسة بمتوسط حسابي وصل (10.54) ملم، ثم أتت في المرتبة السابعة المملكة العربية السعودية بمتوسط حسابي (10.52) ملم، ثم الصين في المرتبة الثامنة بمتوسط حسابي (10.2) ملم، وبعدها تقاسم المرتبة التاسعة كل من عينة لاعبي تركيا وإسبانيا بمتوسط حسابي (10) ملم، وفي المرتبة ما قبل الأخيرة جاءت بودابست بمتوسط حسابي (9.86) ملم، أما في المرتبة الأخيرة اتى لاعبو إيطاليا بمتوسط حسابي (8.93) ملم.

شكل رقم (9) يوضح مقارنة المتوسطات الحسابية لكتلة البطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

الدراسة	Jordan	223.5
De Luca1 et all 2011	ITALIA	161.3
Tomas Venckunas et all 2008	Caucasian	248.9
Sun, Biao, et al,2007	China	225.5
Popovic D. et al 2008	Belgrade	248.7
Bedrettin Akova, et al.2005	Turkey	247.9
Pavlik, G. et al 2001	Hungary	218.9
Ricard Serra-Grima, et al	Spain	304.2
Chukwumeka. & Hazzah.(1995)	KSA	219.2
Decker,V,W. et al. 1989	Philadelphia USA	284.5
Csanády M, et all 1986	Budapest	244.3
Roeske WR. et al.1976	California USA	273.6



شكل رقم (9) مقارنة المتوسطات الحسابية لكتلة البطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين

يبين الشكل رقم (9) أنَّ المتوسط الحسابي لكتلة البطين الأيسر لعينة لاعبي كرة السلة الأسبان قد احتل المرتبة الأولى بمتوسط (304.2) غم، وفي المرتبة الثانية أتى لاعبو محترفي كرة السلة في جامعة بنسلفانيا في ولاية فيلادلفيا بمتوسط حسابي بلغ (284.5)غم، ثم في المرتبة الثالثة أتت ولاية كاليفورنيا الأمريكية بمتوسط حسابي (273.6) غم، وفي المرتبة الرابعة عينة لاعبو (العرق الأبيض) بمتوسط حسابي وصل (248.8) غم، وبعدها جاءت بلغراد في المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي وصل (248.7) غم، ثم أتت في المرتبة السادسة تركيا بمتوسط حسابي(247.8) غم، ثم بودابست في المرتبة السابعة بمتوسط حسابي (244.3) غم، وبعدها في المرتبة الثامنة عينة لاعبي الصين بمتوسط حسابي (225.4) غم، وبعد ذلك في المرتبة التاسعة المملكة الاردنية الهاشمية بمتوسط حسابي (223.4) غم، ثم جاءت المملكة العربية السعودية بالمرتبة العاشرة بمتوسط حسابي (219.2) غم، ثم لاعبوا هنغاريا في المرتبة ما قبل الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (218.8) غم، أما في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (161.3) غم، فقد أتى لاعبو ايطاليا.

وللإجابة على التساؤل الثالث: **"ما هي العلاقة بين أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ؟"**

قام الباحث بإيجاد المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري والالتواء والحد الأعلى والأدنى ثم العلاقة بين المتغيرات الفسيولوجية نفسها المتعلقة بقيم الكفاءة البدنية وتوصيفها للوصول إلى الإجابة على التساؤل أعلاه.

جدول رقم (7)

المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري والالتواء والحد الإعلى والأدنى لمستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن (ن = 12)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء	الحدين	
				الأدنى	الأعلى
PWC_{170} المطلقة	1577.79	47.52	1.14	1504.23	1693.2
Vo_{2max} المطلقة	3922.24	80.78	1.14	3797.19	4118.44
RHV المطلقة	72.72	1.66	1.14	70.15	76.76
Q المطلقة	162.6	3.40	1.14	156.80	170.33
Q_{max} المطلقة	151.22	3.80	1.14	145.34	160.46

يعرض الجدول رقم (7) المتوسطات الحسابية بين المتغيرات الفسيولوجية المتعلقة بقيم الكفاءة البدنية، حيث كان المتوسط الحسابي لقيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} (1577.79) وبانحراف معياري قدره (47.52)، والمتوسط الحسابي لقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بلغ (3922.24) وبانحراف معياري وصل (80.78)، أما المتوسط الحسابي لقيمة لحجم القلب النسبي فقد وصل (72.72) وبانحراف معياري (1.66)، والمتوسط الحسابي لقيمة الدفع القلبي كان (162.6) وبانحراف معياري قيمته (3.40)، كما وصل المتوسط الحسابي لقيمة الدفع القلبي الأقصى (151.22) وبانحراف معياري (3.80) وكان الالتواء لجيمع القيم السابقة واحداً قيمته (1.14).

ويشير الجدول رقم (8) إلى العلاقة بين المتغيرات الفسيولوجية نفسها المتعلقة بقيم الكفاءة البدنية لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن.

جدول رقم (8)

العلاقة بين المتغيرات الفسيولوجية نفسها المتعلقة بقيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن (ن = 12)

المتغير	PWC_{170} الطاقة	Vo_{2max} الطاقة	RHV الطاقة	Q الطاقة	Q_{max} الطاقة
PWC_{170} الطاقة	1	*1.000	*1.000	*1.000	*1.000
Vo_{2max} الطاقة	*1.000	1	*1.000	*1.000	*1.000
RHV الطاقة	*1.000	*1.000	1	*1.000	*1.000
Q الطاقة	*1.000	*1.000	*1.000	1	*1.000
Q_{max} الطاقة	*1.000	*1.000	*1.000	*1.000	1

من خلال الجدول رقم (8) يتضح أنَّ هناك علاقة قوية جدا بين المتغيرات الفسيولوجية المتعلقة بقيم الكفاءة البدنية عند النبض 170 PWC_{170}، حتى أنَّها وصلت إلى علاقة تامة بين المتغيرات PWC170 ، و Vo2max، و RHV، وQ، وQmax.

كما يوضح الجدول رقم (9) العلاقة بين أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن.

جدول رقم (9)

العلاقة بين أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن (ن = 12)

متغير الكفاءة البدنية / متغير أبعاد و وظائف القلب	PWC_{170} الطاقة	Vo_{2max} الطاقة	RHV الطاقة	Q الطاقة	Q_{max} الطاقة
	ارتباط بيرسون	ارتباط بيرسون	ارتباط بيرسون	ارتباط بيرسون	ارتباط بيرسون
كتلة البطين الأيسر	.802**	.802**	.802**	.802**	.802**
كتلة البطين الأيسر النسبية	.523	.523	.523	.523	.523
كتلة البطين الأيسر/ الوزن	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391
كتلة البطين الأيسر/ الطول	.704*	.704*	.704*	.704*	.704*
قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط	.574	.574	.574	.574	.574
قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض	.689*	.689*	.689*	.689*	.689*
سمك الحاجز ما بين البطينين	.508	.508	.508	.508	.508
سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر	.524	.524	.524	.524	.524
حجم الضربة او الدفعة	.662*	.662*	.662*	.662*	.662*
قطر الشريان الأورطي	.510	.510	.510	.510	.510
الجزء المقذوف	.641*	.641*	.641*	.641*	.641*
قطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباض	.522	.522	.522	.522	.522
عدد العلاقات	5	5	5	5	5

(* دال عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$) (** دال عند مستوى دلالة $\alpha = 0.01$)

يوضح الجدول رقم (9) إنَّ هناك ارتباطات بين أبعاد ووظائف القلب وكل من قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} ، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والدفع القلبي، والدفع القلبي الأقصى، وحجم القلب النسبي، عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$، حيث إنَّ هناك علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية بين قيمة كل من الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي، وبين كل من: كتلة البطين الأيسر بلغت (0.802)، وعلاقة ذات دلالة إحصائية معنوية لكتلة البطين الأيسر على الطول وصل إلى (0.704)، وعلاقة ذات دلالة إحصائية معنوية لقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض بلغ (0.689)، ووجود علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية والجزء المقذوف بلغ (0.641)، أيضا وجود علاقة ذات دلالة إحصائية مع حجم الضربة فوق الوسط بلغت (0.662)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية بين قيمة كل من الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي، وبين كل من: كتلة البطين الأيسر النسبية، حيث بلغ الارتباط المفسر للعلاقة (0.523)، وأيضا عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية قطر البطين الأيسر نهاية الانبساط حيث بلغت (0.574)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية مع سمك الحاجز ما بين البطينين بلغ الارتباط (0.508)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية معنوية وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر وصل (0.524)، وقطر الشريانه الأورطي متوسطة وصل (0.510)، وقطر الصام الأورطي في نهاية الانقباض متوسط حسابي بلغ (0.522)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة معنوية مع كتلة البطين الأيسر على الوزن حيث بلغت (0.391).

كما تم التعرف إلى علاقة قياسات أبعاد ووظائف القلب مع بعضها البعض، كما هو مبيين في الجدول رقم (10).

والجدول رقم (10)

العلاقة بين أبعاد ووظائف القلب مع بعضها البعض (ن=12)

أبعاد ووظائف القلب	LVM	LVMI	LVM/W	LVM/H	LVEDD	LVESD	IVST	LVPWT	SV	OVD	EF%
LVM	1										
LVMI	0.529	1									
LVM/W	0.345	0.976**	1								
LVM/H	0.813**	0.911**	0.801**	1							
LVEDD	0.811**	0.253	0.083	0.554	1						
LVESD	0.666*	0.308	0.215	0.457	0.327	1					
IVST	0.598*	0.304	0.205	0.441	0.224	0.657*	1				
LVPWT	0.527	0.592*	0.525	0.639*	0.008	0.562	0.378	1			
SV	0.560	0.706**	0.638*	0.737**	0.275	0.403	0.296	0.640*	1		
ORD	0.335	0.411	0.41	0.361	0.147	0.725**	0.662**	0.623*	0.475	1	
EF%	0.572	0.227	0.13	0.383	0.529	0.574	0.254	0.217	0.091	0.256	1
OVD	0.675*	0.219	0.097	0.425	0.527	0.518	0.149	0.546	0.418	0.273	0.600*
عدد العلاقات	5 علاقات	4 علاقات	2 علاقات	2 علاقات	2 علاقة	2 علاقة	1 علاقة	2 علاقات	----	-----	1 علاقة

يعرض الجدول رقم (10) العلاقة بين قياسات أبعاد ووظائف القلب ، حيث كان هناك إحدى وعشرون علاقة وبشكل مفصل،حيث كانت هناك خمسة علاقات ذات دلالة معنوية بين كل كتلة البطين الأيسر على الطول وصلت (0.813**)، ومع قطر البطين الأيسر نهاية الانبساط وصلت (0.811**)، ومع كتلة قطر البطين الأيسر نهاية الانقباض بلغت (0.666*)، ومع سمك الحاجز ما بين البطينين كانت (0.598*)، ومع قطر الصمام الأورطي وصلت (0.675*)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية مع باقي المتغيرات.

وهناك أربع علاقات ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين كل من كتلة البطين الأيسر النسبية مع كل من كتلة البطين الأيسر على الوزن كانت(0976**) وكتلة البطين الأيسر النسبية مع كل

من كتلة البطين الأيسر على الطول كانت (**0.911)، ومع سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر بلغت (*0.592)، ومع حجم الضربة وصلت (**0.706).

و علاقتان ذات دلالة إحصائية بين كل من كتلة البطين الأيسر على الوزن مع كل من كتلة البطين الأيسر على الطول كانت (**0.801)، ومع حجم الضربة وصلت (.0*638).

وعلاقتان ذات دلالة إحصائية بين كل من كتلة البطين الأيسر على الطول مع سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر بلغت (*0.639)، ومع حجم الضربة وصلت (**0.737).

وعلاقتان ارتباطيتين ذات دلالة إحصائية بين كل من قطر البطين الأيسر نهاية الانقباض مع كل من سمك الحاجز ما بين البطينين كانت (*0.657) ، ومع قطر الشريان الأورطي نهاية الانقباض بلغت (**0.725) .

وعلاقة ارتباطية واحدة بين سمك الحاجز ما بين البطينين وقطر الشريان الأورطي وصلت (**0.662) ، وعلاقتين ارتباطيتين ذات دلالة إحصائية بين سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر مع كل من حجم الضربة وصلت (*0.640) ومع قطر الشريان الأورطي بلغت (*0.623).

وعلاقة ارتباطية واحدة ذات دلالة إحصائية بين الجزء المقذوف وقطر الصمام الأورطي بلغت (0.600).

مناقشة نتائج الدراسة :

مناقشة التساؤل الأول ونصه **" ما هي أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ، والتي تشمل،(كتلة البطين الأيسر، قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، قطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض، كتلة البطين الأيسر النسبية، كتلة البطين الأيسر/ الطول كتلة البطين الأيسر/الوزن، سمك الحاجز ما بين البطينين، سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، حجم الضربة، قطر الصمام الأورطي في نهاية الانقباضر، قطرالشريان الأورطي،الجزء المقذوف، نبض الراحة، وضغط الدم في الراحة) ؟"**

تدل بيانات الجدول رقم (6) إلى متوسطات وانحرافات قيم متغيرات أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن، نستنتج بشكل عام ارتفاع المتوسطات الحسابية لقيم أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي كرة السلة، ونلاحظ انخفاض قيم متوسطات نبض القلب في وقت الراحة، حيث يدل الجدول رقم (6) بأن المتوسط الحسابي لكل من قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط (52.90ملم)، ولسمك الحاجز ما بين البطينين (11.11 ملم)، ولسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر (10.65 ملم) ، ويحدد **Thompson** (2001) القيم الطبيعية حيث يقول "إنّ الزيادة عند الرياضيين في سمك جدار البطين الأيسر تصل تقريبا (15-20%) عن غير الرياضيين ، ويبلغ **متوسط القيم الطبيعية** لسمك الجدار الخارجي للبطين الايسر حوالي (10 ملم) ، وأن متوسط سمك جدار البطين الأيسر يبلغ تقريبا (12ملم) لدى الرياضيين"، ويستنتج الباحث بأن هذا القياس ضمن المعدلات الطبيعية للرياضيين حيث تتفق مع القياسات للاعبي كرة السلة الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسات كل من **De Luca1 et all (2011) و،Tomas et all (2008)، و(Sun, et all,(2007 و Popovic et all,(2008)، و(Bedrettin et all.(2005)، و(Pavlic. et all,(2005)، و(Ricard (2000), et all ، و(Chukwumeka & Hazzah(1995)، و(Deckeret al. (1989) ، و(Csanády, et all (1986)وRoeske et al.(197)**

ويستنتج الباحث أيضا أن لاعبي منتخب كرة السلة الأردني كان لديهم تكيّفات فسيولوجية على قياسات أبعاد القلب، ويعزو الباحث ذلك إلى العمر التدرييب حيث وصل المتوسط الحسابي إلى (1017) سنة، حيث يؤدي اللاعب خلالها جهد وتمرينات منتظمة ومستمرة يتلقاها اللاعب خلال سيرته الرياضية، حيث ان التدريب المستمر والمنظم وهذا كفيل بأن يؤدي للتكيفات الفسيولوجية عند اللاعبين وهذا يتفق مع دراسة Milica. et al (2012) كان هناك زيادة معنوية في كل من سمك جدار البطين الأيسر وسمك الجدار ما بين البطينين ، لدى لاعبي كرة القدم ذوي التدريب العالي مقارنة مع الأقل تدريبا.

وكان المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط (34.4 ملم) حيث تتفق مع المعدلات الطبيعية للرياضيين الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسات كل من

De Luca1 et all (2011) و،Tomas et all (2008)، و Pavlic et al,(2005)، و(Ricard et al,S(2000 ، و(Decker. et al. (1989 ، و(Roeske et al.(1976 .

والمتوسط الحسابي لقطر الصمام الاورطي في نهاية الانقباض هو (33.81 ملم) حيث تتفق مع المعدلات الطبيعية للرياضيين الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسة

(Popovic et al,(2008 ، حيث كان متوسط القياس في دراسته (33.7ملم).

ولقطر الشريان الاورطي في نهاية الانقباض كان المتوسط الحسابي (21.82 ملم) ونستنتج بأن هذه القيمة تتفق مع المعدلات الطبيعية للرياضيين الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسة كل من :

(Chukwumeka & Hazzah (1995، و(Csanády , et all (1986

مما سبق يستنتج الباحث ان الأرقام السابقة قيد الدراسة كانت ضمن المعدلات الطبيعية للرياضيين وأن لاعبي منتخب كرة السلة الأردني كان لديهم تكيّفات فسيولوجية على قياسات أبعاد القلب، ويعزو الباحث ذلك إلى العمرالتدريبب حيث كان المتوسط الحسابي إلى (1017) سنة، حيث أن الأستمرار في الجهد على عضلة القلب خلال التمرينات الرياضية المستمرة والجرعات التدريبية لتوصيل الدم المحمل بالأكسجين والغذاء الكافيين للعضلات العاملة وهذا بدوره يؤدي لوقوع عضلة القلب تحت جهد وانقباضات مستمرة تتكييف من خلالها تكيفا فسيولوجيا لتلبية احتياجات خلايا جسم اللاعب بالدم ، حيث ان التدريب المستمر والمنظم كفيل بأن يؤدي للتكيفات الفسيولوجية عند اللاعبين.

ولحجم الضربة كان المتوسط الحسابي (84.41 ملليتر) ونستنتج بأن هذا الرقم أقل من المعدلات الطبيعية للرياضيين حيث لا تتفق مع المعدلات الطبيعية للرياضيين الذي يوضحها الجدول رقم (3) ويعزو الباحث أنّ هناك بعض اللاعبين كان لديهم ارتفاع ملحوظ في نبض القلب وقت الراحة وصل لدى اثنين منهم إلى 86 و75 كما يوضحها الملحق رقم (8)، مما أثّر على حجم الضربة بالانخفاض، حيث يذكر ابو العلا (1997) أنّ اكبر حجم للدم المدفوع في الضربة الواحدة عندما تكون سرعة القلب بطيئة وعلى العكس يلاحظ انخفاض نسبي لحجم الضربة لدى الرياضيين الذين لديهم زيادة في معدل، ويعزو الباحث بأنه من المفترض مع زيادة أبعاد القلب ان يحدث زيادة في وظائف القلب وبالتالي زيادة في الكفاءة البدنية، وبالرغم أن بعض الأرقام لحجم الضربة لم تكن مرتفعة مما أثر على المتوسط

الحسابي لحجم الضربة لم تصل إلى الزيادة التي تتناسب مع أبعاد القلب، فإن الكفاءة البدنية PWC170 لدى أفراد العينة كانت ضمن مستوى الكفاءة المرتفع حيث بلغت(1477) كغم.متر/ دقيقة، فهو مؤشر جيد على زيادة الكفاءة البدنية حيث ان لاعبي المنتخب الأردني كان متوسط العمر التدريبي لديهم (1017) سنة، وهذا كفيل بإحداث تكيفات فسيولوجية تؤدي لارتفاع الكفاءة الوظيفية وهذا واضح من نتائج القياسات قيد الدراسة.

وللجزء المقذوف كان المتوسط الحسابي (66.66 %) حيث تتفق مع المعدلات الطبيعية للرياضيين الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسات كل من **De Luca1 et all (2011) و Popovic et al,(2008)، وPavlic et al,(2005)،Bedrettin et al,(2005)، و(Decker et al. (1989، وRoeske et al.(1976)،** ونستنتج بأن هذا القياس ضمن المعدلات الطبيعية للرياضيين.

ولكتلة البطين الأيسر وكتلة البطين الأيسر النسبية وكتلة البطين الأيسر على الوزن وكتلة البطين الأيسر على الطول كانت المتوسطات الحسابية على التوالي (223.47غم)، (97.51 غم/م^2)، (2.31 غم/كغم)، (1.14غم/سم) ونستنتج بأن هذه القياسات ضمن المعدلات الطبيعية للرياضيين كما يوضحها ملحق رقم (1) و تتفق أيضا مع القياسات الذي يوضحها الملحق رقم (2) في دراسات كل من

Tomas et all (2008)، و Sun, et all,(2007)، وBedrettin et all.(2005) ، وPavlic et all,(2005) ، وDecker, et all. (1989) ، وRoeske et all.(1976) .

ويذكر(Thompson (2001 " أن كتلة البطين الأيسر للقلب تزداد عند الرياضيين مقارنة مع غير الرياضيين، وأن معظم التكيّفات الفسيولوجية المتعلقة بالقلب تكون مرتبطة بالبطين الأيسر، ويصل معدل الزيادة في كتلة البطين الأيسر تقريبا إلى 10% ، وهذا ما يؤكده Marone (1997) بأن اكثر من ثلثي الرياضيين يكون تجويف البطين الأيسر لديهم (55ملم)، وهذا واضح لدى رياضيي الألعاب التي تحتاج لتحرك الجسم Dynamic، مثل الألعاب الجماعية والعاب الجري والعدو و كرة السلة والقدم، ويذكر Thompson (2001) "بما أن تجويف البطين الأيسر وسمك الجدار الخارجي لعضلة القلب يزيد فإن كتلة البطين تزيد أيضا، وتصل هذه الزيادة عند الرياضيين بنسبة (45–50%) عن غير الرياضيين" ، وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة كل من D'ascenzi et al (2012) " أن الرياضيين أظهروا زيادة ذات دلالة معنوية في كتلة البطين الأيسرفي المواسم الرياضية الاعتيادية لدى لاعبي كرة القدم المحترفين"، كما أنّ دراسة كل من Van, et al (2013) تشير بوجود زيادة في كتلة البطين الأيسر لدى لاعبي كرة اليد مقارنة بالقيم الطبيعية.

كانت المتوسطات الحسابية لوظائف القلب لنبض القلب وقت الراحة، وضغط الدم على التوالي كما يأتي: (65.08 نبضة/دقيقة)، (118.33/77.08ملم.زئبق)، وهذه النتيجة لا تتفق مع ما ذكره (Fox (1984، بأنه" ينخفض معدل نبضات القلب عادة لدى الرياضيين إلى 40 – 55 نبضة بالدقيقة في الراحة"، ولا يتفق أيضا مع ما ذهب إليه Scott & Edward (2001) "أنَّ الرجال المدربين في الراحة تصل نبضات القلب لديهم إلى 50 ن/ د، ويزداد ذلك أثناء الجهد البدني"، ولا تتفق أيضا مع ما أشار إليه (سلامة، 1989م) " أنَّ ضغط الدم لدى الرياضي عند الراحة ينخفض ليصل إلى (70/110ملم.زئبق)"، وهي القياسات التي لم تتراوح عندها لدى لاعبي عينة منتخب كرة السلة قيد الدراسة ، ويعزو الباحث ذلك إلى إنه من الممكن أن قياس ضغط الدم والنبض أثناء الراحة قد تأثر بالمتغيرات الخارجية مثل، العامل النفسي كالخوف من اجراء القياسات في عيادة القلب، أو مثل ازدحام الطريق، وصعود الدرج، والقدوم من العمل، و حيث يشير سيد (2003) " أنَّ معدل نبض القلب يتأثر بأعصاب القلب السمبثاوي ونظير السمبثاوي، والإنفعالات والحالة النفسية، وحرارة الدم، وكمية الدم الراجعة للقلب، وغازات الدم (CO_2،O_2)، ونشاط الهرمونات (الأدرينالين والنورأدرينالين)، وإنقباض العضلات، وضغط الدم الشرياني، ووضع الجسم، وحالة الجسم، والجهد البدني".

ويذكر البشتاوي (2006م)" أنَّ التدريب الرياضي يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم الا أنَّ هذا الارتفاع مؤقت ينتهي بانتهاء التدريب ولا يستمر على الدوام كما هي الحال في مرضى ضغط الدم؛ فالألياف الانقباضية في عضلة القلب تزداد كفاءتها حيث يؤدي التدريب المنتظم إلى زيادة ما يسمى بحجم الدم المدفوع في كل نبضة (الدفع القلبي) أي أنَّ مجموع كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة يساوي عدد دقات القلب مضروباً بحجم الدم المدفوع في كل نبضة، وهذا بدوره يؤدي إلى نقصان عدد دقات القلب في الراحة".

يذكر ملحم (1999) "إلى أن التدريب الرياضي يحدث تكيفات فسيولوجية في أجهزة الجسم مناسبة لطبيعة الأداء، وفي الدراسة الحالية نستنتج أن متغيرات أبعاد ووظائف القلب كانت جيدة جدا في معظم القياسات والحسابات التي توصل لها الباحث في هذه الدراسة، وتدل بأن هناك تكيّفاً بنيوياً ووظيفيا لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني، في كتلة البطين الأيسر وبسماكة الجدار الخارجي للبطين الأيسر وسمك الجدار ما بين البطينين وقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض وقياسات ابعاد وظائف القلب مما يدل بأن الجرعات التدريبية المستمرة والمنتظمة وخوض المباريات ادى بالتأكيد إلى تكيفات فسيولوجية على عضلة القلب.

مناقشة التساؤل الثاني الذي ينص على: **" ما هي الفروق للحالة القلبية في مساحة مسطح الجسم، وقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط، ولسمك الحاجز ما بين البطينين، ولسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، ولكتلة البطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين؟"**

تظهر الأشكال رقم (9-8-7-6-5) مقارنة المتوسطات، لمساحة مسطح الجسم، ولقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط ، و لسمك الحاجز ما بين البطينين ، ولسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر ، ولكتلة البطين الأيسر بين لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن واللاعبين الدوليين.

حيث يظهر الشكل رقم (5) وجود اختلافات في المتوسطات بين اللاعبين في مساحة مسطح الجسم ولصالح عينة لاعبي فيلادلفيا تعزى إلى أن لديهم أكبر الأوزان والأطوال الجسمية، ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال أنّهم يمتلكون ثاني أكبر كتلة بطين أيسر مقارنة باللاعبين الدوليين الآخرين، ويمتلكون أفضل سمك للجدار الخارجي للبطين الأيسر، ولديهم ثاني أفضل قطر بطين أيسر في نهاية الانبساط بين اللاعبين الدولييين.

حيث تظهر الأشكال رقم (9-8-7-6) وجود اختلافات في المتوسطات بين اللاعبين لقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط ولسمك الحاجز ما بين البطينين، ولسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، ولكتلة البطين الأيسر ولصالح عينة لاعبي أسبانيا تعزى إلى أنَّ لديهم أكبر كتلة بطين أيسر، وأكبر قطر في نهاية الانبساط، ، وثاني أسمك جدار ما بين البطينين بين اللاعبين الدوليين ، ثم لاعبي فريق فيلادلفيا الذين يمتلكون ثاني أكبر كتلة بطين أيسر ، وثاني أسمك جدار ما بين البطينين، و وثاني وأكبر قطر في نهاية الانبساط، وأسمك جدار خلفي للبطين الأيسر، وخامس أسمك جدار ما بين البطينين، أما فريق المنتخب الأردني فقد احتل المركز التاسع، حيث أنّ لديه تاسع أكبر كتلة بطين أيسر، وتاسع أكبر قطر نهاية الانبساط، ورابع أسمك جدار خلفي للبطين الأيسر وسادس أسمك جدار ما بين البطينين من بين إثنتي عشرة دولة.

ويستنتج الباحث من الأشكال رقم (9-8-7-6)، إنَّه غالبا الفريق الذي يمتلك أكبر قطر في نهاية الانبساط هو الذي يمتلك بشكل عام أكبر كتلة بطين أيسر، وأبعاد ووظائف القلب هي التي لها أثر كبير في الكفاءة البدنية، مما يعطي الفريق الذي يمتلك هذه الصفات البنيوية للحالة القلببية الأفضلية في الترتيب الرياضي، حيث يمكن المقارنة بين اللاعبين والمفاضلة بينهم من خلال تغيرات أبعاد ووظائف القلب البنيوية التشريحية، حيث يشير Thompson (2001) إلى أنّ الدراسات العلمية أظهرت أن غالبية الممارسين للرياضة لديهم زيادة في كتلة البطين

الأيسر والتي يمكن حسابها من خلال القياسات (قطر البطين الأيسر نهاية الإنبساط وسمك الجدار ما بين البطينين وسمك الجدار الخارجي لعضلة القلب) وبما أنّ قطر البطين الأيسر نهاية الإنبساط وسمك الجدار ما بين البطينين وسمك الجدار الخارجي لعضلة القلب يزيد فإن كتلة البطين تزيد أيضا وأظهرت الدراسات أنّ كتلة البطين الأيسر تزيد لدى الرياضيين بنسبة تتراوح ما بين(45%- 50 %) مقارنة بغير الرياضيين، وتتفق الدراسة مع كل من D'ascenzi. et all ,(2012)في أن الرياضيين اظهروا زيادة ذات دلالة معنوية في كتلة البطين الأيسر في المواسم الرياضية الاعتيادية لدى لاعبي كرة القدم المحترفين، وتتفق مع دراسة(2012), Milica. et all في وجود زيادة معنوية في كل من سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر وسمك الجدار ما بين البطينين ومؤشر كتلة القلب لدى لاعبي كرة القدم ذوي التدريب العالي مقارنة مع الأقل تدريبا، وتتفق أيضا مع دراسة Van,et all (2013) في وجود زيادة في كتلة البطين الأيسر مقارنة مع القيم الطبيعية، ووجود علاقة بين الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ومؤشر كتلة البطين الأيسر.

ونجد أن متغيرات أبعاد ووظائف القلب كانت جيدة جدا في معظم القياسات والحسابات التي توصل إليها الباحث لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني مقارنة مع اللاعبين الدوليين فهي جيدة.

وتدل نتائج الدراسة الحالية بأن هناك تكيّفاً فسيولوجيا و بنيوياً جيدا في كتلة البطين الأيسر التي تتأثر بسماكة الجدار الخارجي للبطين الأيسر وسمك الجدار ما بين البطينين وقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض، وهذا يتفق مع المراجع العلمية والدراسات السابقة المرتبطة، بحيث نجد أن نتائج القياسات لمتغيرات الدراسة الحالية أتت في الحدود الطبيعية بين قياسات الدراسات الدولية واتفقت مع دراسة كل من De Luca1 et all (2011) و،(Bedrettin, et)،Popovic et al,(2008)،Sun, et all(2007) ،Tomas et all (2008 Chukwumeka & Hazzah)، et al, Ricard (2000) ،Pavlic et all,(2005)،all.(2005 ،(1995

. Roeske. et all.(1976) ،(Csanády et all 1986) ، Decker et all. (1989)

مناقشة التساؤل الثالث، والذي ينص على: **"ما هي العلاقة بين أبعاد ووظائف القلب ومستوى قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والدفع القلبي والدفع القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي لدى لاعبي منتخب كرة السلة في الأردن ؟"**

نستنتج من خلال جدول رقم (7) أنَّ المتوسطات الحسابية لقيمة PWC_{170} للاعبي منتخب كرة السلة الأردني جاءت ضمن الحدود الطبيعية التي أكدتها الدراسات؛ حيث كان المتوسط الحسابي (1577) كغم.متر/ دقيقة، وهذا يتفق مع ما توصلت اليه المراجع العلمية؛ حيث يشير خريبط (1995) إلى أنَّه "أظهرت الدراسات المتخصصة أنَّ الرياضيين الذين يمارسون المشي وصلت قيمة (PWC_{170}) لديهم (1548) كغم. متر/ دقيقة، وتبدو هذه القيم أقل عند لاعبي الألعاب الجماعية عدا لاعبي كرة السلة، وكرة الماء، كما أنَّ كفاءة الأداء البدني عند الرياضيين الذين لا يطورون عنصر التحمل بشكل خاص، تتخذ أقل قيمة لها،عند لاعبي الجمباز وهي مقاربة للقيمة عند الأشخاص غير المدربين (1027) كغم. متر/ دقيقة".

وبما أنَّ هناك علاقة خطية ما بين قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} وقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقيمة الناتج القلبي والناتج القلبي الأقصى وحجم القلب النسبي فإن هذه القيم تأتي ضمن الحدود الطبيعية للاعبي كرة السلة الأردني، ويعزو الباحث المستوى أو أعلى قليلا من الطبيعي إلى الفترة التي تم أخذ القياسات بها لدى اللاعبين؛ حيث كانت فترة منافسات ومباريات، مما يرفع من مستوى الكفاءة البدنية لديهم من خلال الجرعات التدريبية والمباريات المستمرة والمنتظمة.

ونستنتج من الجدول رقم (8) أنَّ هناك علاقة ارتباط قوية جدا بين متغيرات قيمة الكفاءة البدنية مع بعضها البعض، مما يدل على وجود علاقة خطية بين قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} ، وقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وقيمة الناتج القلبي، والناتج القلبي الأقصى، وحجم القلب النسبي ، وتتفق هذه النتائج مع دراسات(Van et all (2013، ودراسات كل من: كاربمان ، و باريسوفا، وخرتشوف، كويدينوفا (1980)، حيث وجدوا أنَّ هناك علاقة خطية ما بين هذه القيم.

نستدل من الجدول رقم (9) أنَّ هناك ارتباطاً كبيراً بين أبعاد ووظائف القلب وقيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} ، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والدفع القلبي، والدفع القلبي الأقصى، وحجم القلب النسبي، حيث دل ارتباط بيرسون عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ إلى وجود (25) ارتباط ذات دلالة إحصائية معنوية، حيث دلت الدراسة على أقوى ارتباط بين (قيمة الكفاءة البدنية PWC170 ،الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين، والحجم القلب

النسبي، والناتج القلبي والناتج القلبي الأقصى) مع كتلة البطين الأيسر بلغ (0.802)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة فان بورن وآخرون Van, et al (2013) بأن هناك علاقة ارتباط ايجابية بين كتلة البطين الأيسر مع الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ومستوى اللياقة البدنية، ثم علاقة ارتباط لكتلة البطين الأيسر على الطول بلغ قيمة (0.704) ، ثم لقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض بلغ (0.689)، ثم حجم الضربة التي بلغت (0.662)، فالجزء المقذوف حيث بلغ (0.641)، وتلاها قطر البطين الأيسر نهاية الانبساط متوسط كان (574. 0) ، ثم سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر وصل (0.524)، فكتلة البطين الأيسرالنسبية وبلغ (0.523) ، ثم قطر الصمام الأورطي وبلغ (0.522)، فقطر الشريان الأورطي في نهاية الانقباض وصلت قيمته (0.510)، ثم سمك الحاجز ما بين البطينين كان (508. 0)، وعدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية مع كتلة البطين الأيسر النسبية وكتلة البطين الأيسرعلى الوزن، وقطر البطين الأيسرنهاية الانبساط، وسمك الحاجز ما بين البطينين والجدار الخارجي للبطين الأيسر، وقطر الشريان الأورطي، وقطر الصمام الأورطي، حيث إنَّ الوزن الزائد عادة ما يؤثر سلبا على الكفاءة البدنية، فكلّما زاد الوزن قلت الكفاءة البدنية لدى الشخص ولياقته؛ لأن الوزن سوف يزيد من المقاومة التي يحاول الفرد أن يتغلب عليها، وبالتالي هذا أثر في العلاقة بين الكفاءة البدنية وكتلة البطين الأيسر النسبية لدخولها ضمن حساب كتلة البطين الأيسر النسبية، وبالتالي يتأثر قطر الصمام الأورطي والشريان الأورطي بهذة العلاقة.

ويعزو الباحث وجود الارتباطات بين أبعاد ووظائف القلب والكفاءة البدنية إلى ارتباط ذلك، فسيولوجياً وتكيّف الجهاز الدوري وأهمها عضلة القلب، ويدل ذلك أنَّ هناك تكيّفاً فسيولوجي في أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي كرة السلة الأردني، ونستدل من ذلك أنَّه كلّما تحسنت الحالة القلبية البنيوية تحسنت الحالة القلبية الوظيفية؛ وبالتالي تتحسن الكفاءة البدنية للجسم، وهناك علاقة متبادلة بين أبعاد ووظائف القلب مع الكفاءة البدنية، فكلّما تحسنت أبعاد ووظائف القلب تحسنت الكفاءة البدنية والعكس صحيح، حيث أنَّه كلّما تحسن مستوى الكفاءة البدنية؛ وما يرتبط بها من قيم مثل: الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والناتج القلبي، والناتج القلبي الأقصى، وحجم القلب النسبي، تؤثر أيجاباً في تكيّف أبعاد ووظائف القلب شرط أن تكون منتظمة ومتدرجة ومستمرة، ويؤكد أبو العلا (1984) على أنَّه عادة ما يرتبط ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية بزيادة كفاءة الجهاز الدوري، وبالنظر إلى الجدول رقم (9) الذي يدل على وجود علاقة ارتباطية ما بين أبعاد ووظائف القلب وقيم الكفاءة البدنية دل ذلك على وجود تكيّفاً فسيولوجياً عند لاعبي كرة السلة، ولذلك ارتأى الباحث أن يبحث

أيضا من خلال الجدول رقم (10) الذي يشير إلى وجود علاقة ارتباطية عند مستوى دلالة إحصائية $\alpha \leq 0.05$ بين متغيرات أبعاد ووظائف القلب (كتلة البطين الأيسر، وكتلة البطين الأيسر النسبية، وكتلة البطين الأيسرعلى الوزن وعلى الطول، وقطر البطين الأيسر نهاية الانبساط، وقطر البطين الأيسر نهاية الانقباض، وسمك الحاجز ما بين البطينين، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وحجم الضربة، وقطر الصمام الأورطي، وقطر الشريان الأورطي، والجزء المقذوف، مع بعضها البعض، ويبين جدول رقم (10) أنَّ هناك (21) علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$، فنجد أنَّ زيادة كتلة البطين الأيسر مرتبطة بزيادة سمك الحاجز ما بين البطينين وزيادة الجدار الخارجي للبطين الأيسر وزيادة قطر البطين نهاية الانبساط، هذا ما تبينه معادلة استخراج كتلة البطين الأيسر

0.8×LV mass =1.04 [(LVID +PWT+IVST)3 LVID]3

وزيادة كتلة البطين الأيسر، سواء أكان في سعة البطينين أم في سمك الحاجز ما بين البطينين وسمك الجدار الخارجي أو أي منهم، فإنه يؤثر في كفاءة الجهازالدوري التنفسي بشكل عام، وعلى أبعاد ووظائف القلب بشكل خاص، حيث إنَّ تكيّف هذا الجهاز سوف يؤدي إلى زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وزيادة حجم الضربة والقوة النسبية للجزء المقذوف، وبالتالي زيادة الناتج القلبي إلى العضلات العاملة وتزويدهما بالأكسجين والغذاء التي تحتاجه، ويذكر علاوي وأبو العلا (1984) " أنَّ زيادة حجم الدم المدفوع مع كل جزء مقذوف من القلب يؤدي إلى زيادة سرعة سريان الدم، ويزيد حجم الناتج القلبي نتيجة زيادة حجم الضربة؛ لذلك ينخفض معدل نبضات القلب، وبالتالي يقل مقدار الطاقة المبذولة من عضلة القلب والذي ينعكس إيجابا في مستوى الكفاءة البدنية"، وهذا المنحى التكاملي بين هذه المتغيرات يؤدي لرفع كفاءة جسم لاعب كرة السلة، وزيادة كفاءته البدنية من خلال التكيّف الذي حصل في أبعاد ووظائف القلب، وبالتالي تأخير ظهور التعب أثناء اللعب الذي بدوره يؤدي إلى زيادة التركيز في التصويب على حلق كرة السلة، ولذلك فإن أي تطور وتحسن على أي من المتغيرات السابقة الذكر يؤثر ببعضها البعض، سواء متغيرات الكفاءة البدنية أم متغيرات أبعاد ووظائف القلب.

الفصل الخامس

الإستنتاجات

التوصيات

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

الإستنتاجات:

إستنادا على أهداف وتساؤلات الدراسة، وعرض النتائج ومناقشتها لعينة الدراسة، توصل الباحث إلى أهم الإستنتاجات الأتية:

1- وجود تكيّف فسيولوجي في قياسات أبعاد القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني.

2- قياسات ابعاد ووظائف القلب كانت ضمن الحدود الطبيعية للاعبي كرة السلة للمتغيرات الأتية (قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط ، وسمك الحاجز ما بين البطينين ، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وقطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط، لقطر الصمام الاورطي ، وقطر الشريان الاورطي، وللجزء المقذوف، ولكتلة البطين الأيسر وكتلة البطين الأيسر النسبية وكتلة البطين الأيسر على الوزن وكتلة البطين الأيسر على الطول).

3- وظائف القلب أقل من المعدلات الطبيعية للاعبي كرة السلة في متغيرات حجم الضربة ونبض القلب وقت الراحة، وضغط الدم.

4- وجود فروق في المتوسطات الحسابية بين لاعبي المنتخب الأردني واللاعبين العالميين في قطر البطين الأيسر نهاية الانبساط وسمك الحاجز ما بين البطينين، وسمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر، وكتلة البطين الأيسر لصالح عينة لاعبوا فريق كرة السلة الأسباني.

5-قياسات أبعاد ووظائف القلب للاعبي المنتخب الأردني لكرة السلة احتلت المركز التاسع مقارنة مع اللاعبين العالميين قيد الدراسة والتحليل.

6-قيمة الكفاءة البدنية PWC_{170} للاعبي منتخب كرة السلة الأردني جاءت ضمن الحدود الطبيعية التي أكدتها الدراسات العالمية بمتوسط حسابي بلغ (1577) كغم.متر/ دقيقة.

التوصيات:

إستنادا إلى أهداف وتساؤلات وعينة واستنتاجات الدراسة توصل الباحث إلى التوصيات الأتية:

1- الإستعانة بنتائج الدراسة كأداة لتقييم أبعاد ووظائف القلب للاعبي منتخب كرة السلة الأردني بشكل خاص ولاعبي كرة السلة بشكل عام.

2- اجراء الاختبارات والقياسات الدورية باستخدام جهاز ايكو القلب.

3- دراسة أبعاد ووظائف القلب وعلاقتها مع متغيرات لم تتناولها الدراسة الحالية.

4-العمل على الإستفادة من الدراسات الأجنبية في دراسة المقارنات بين لاعبي المنتخبات الحالية مقارنة باللاعبين الدوليين للوقوف على مستوى لاعبي المنتخبات الأردنية.

5- التعرف إلى حدود التضخم المرضي والغير طبيعي لتقييم لاعبي كرة السلة بناء عليه وتجنيبهم خطر الموت المفاجئ.

المراجع والمصادر

المراجع والمصادر

المراجع العربية:

1- أبو العلا، أحمد و نصر الدين، سيد (2003)، **فسيولوجيا اللياقة البدنية** ، القاهرة: دار البدري .

2- أبو العلا، أحمد (2003)، **فسيولوجيا التدريب والرياضة**،(ط1)، القاهرة: دار الفكر العربي.

3- أبو العلا، أحمد (1997م)، **فسيولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم**،(ط1)، القاهرة: دار الفكر العربي.

4- أبو العلا، أحمد (1982م)، **بيولوجيا**، دار الفكر العربي، القاهرة: دار الفكر العربي.

5- أدم، زين العابدين أنور(1998)،**التشريح الوصفي للجهاز الدوري والعصبي واللمفاوي في بعض الحيوانات المستأنسة**، البيضاء: جامعة عمر المختار.

6- الأشقر، حامد والمصراتي، نور الدين وأبو صاع، زينب (2009)، معدلات استهلاك الأكسجين والتهوية الرئوية وضربات القلب قبل وأثناء حمل بدني متغير الشدة، **المؤتمر العلمي الدولي الثالث، نحو رؤية مستقبلية لثقافة بدنية شاملة**، الجزء الثاني، جامعة اليرموك، إربد، 6-7أيار2009، ص 1445-1458.

7- الإتحاد الأردني لكرة السلة (2010)، **القانون الدولي لكرة السلة**، ترجمة مضر مجذوب.

8- البشتاوي، مهند واسماعيل، أحمد(2006)، **فسيولوجيا التدريب الرياضي**، (ط1)، عمان: دار وائل للنشر.

9- جلال الدين، علي محمد (2004)، **فسيولوجيا التربية البدنية والأنشطة الرياضية**، (ط2)، الزقازيق، مصر. المركز العربي للنشر.

10- حسين، شريف (2010)، **كرة السلة : تأثير تدريب مطاولة السرعة في المتغيرات الوظيفية والمهارية بأعمار (20)سنةفما دون**، عمان: دار دجلة.

11- خريبط، ريسان(1999م)، **تحليل الطاقة الحيوية للرياضيين**، عمان: دار الشروق.

12- خريبط، ريسان(1995م)، **فسيولوجيا التدريب الرياضي**. بغداد.

13- الخطاطبة، معتصم (1996م)، **أثر برنامج تدريبي مقترح باستخدام أجهزة وأدوات اللياقة البدنية على بعض المتغيرات الفسيولولجية والمورفولوجية لدى المشاركين في مراكز اللياقة البدنية في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

14- درويش ،كمال الدين عبد الرحمن، ومرسي، قدري سيد، وعباس عماد(2002 م)، **القياس والتقويم وتحليل المباراة في كرة اليد**، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

15- رضوان، محمد نصر الدين (1998)، **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، (ط1)، القاهرة: الكتاب للنشر.

16- زايد، زياد (2005)، اكثر المتغيرات القلبية مساهمة في ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية لدى لاعبي المنتخبات الوطنية في الاردن، **بحث منشور في المؤتمر الدولي الخامس " الرياضة في عالم متغير"** ، الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.

17- زايد، زياد (2005)، **علاقة الحالة القلبية بالكفاءة البدنية لدى لاعبي بعض المنتخبات الوطنية في الأردن،** اطروحة دكتوراه غير منشور، الجامعة الأردنية،عمان: الأردن.

18- سلامة، بهاء الدين (2000) ، **فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم)**، القاهرة : دار الفكر العربي.

19- سلامة، بهاء الدين (1989) ، **فسيولوجيا الرياضة**، القاهرة : دار الفكر العربي.

20- سعد، محمود يحيى والحاوي، يحيى السيد (1986)، دراسة مستوى بعض الوظائف الحيوية للاعبي الدرجة الاولى في بعض الأنشطة الرياضية، **مجلة بحوث التربية الرياضية**، المجلد الثالث، العدد 5-6. العراق.

21- عبد الفتاح، ابو العلا وحسانين، محمد صبحي (1997)، **فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة وطرق القياس والطقويم**، القاهرة: دار الفكر العربي.

22- عبد الله، إياد (1997). دراسة مقارنة في مستوى الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين عدائي المسافات القصيرة والمسافات الطويلة، **بحث منشور في مجلة الرافدين للعلوم الرياضية**، المجلد الثالث، العدد السابع. العراق.

23- عبد الله، إياد وعبد الله، نشوان و طه، أحمد (2001)، دراسة مقارنة في مستوى الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين فعاليات المبارزة وكرة القدم وعدو المسافات القصيرة، **بحث منشور في مجلة التربية الرياضية**، المجلد العاشر، العدد الأول، العراق.

24- علاوي، محمد و أبو العلا أحمد (1984)، **فسيولوجيا التدريب الرياضي**، القاهرة: دار الفكر العربي.

25- علاوي، محمد وأبو العلا، أحمد (1997)، **فسيولوجيا التدريب الرياضي**، القاهرة: دار الفكر العربي.

26- قبع، عمار عبد الرحمن (1989) ، **الطب الرياضي** ، الموصل: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

27- قمحية، حسان أحمد (1998)، **الشامل في استقصاء أمراض القلب**، دمشق، المركز التقني المعاصر.

28- القنواني،حامد وعبد الحميد، عبد العظيم (1983)، دراسة مقارنة لمستوى الكفاءة البدنية والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين لمتسابقي المسافات القصيرة والطويلة بألعاب القوى، **بحوث منشورة في التربية الرياضية**، جمعها ريسان خريبط مجيد، البصرة.

29- قهواني،عايد وحداد، علي (1990)، **امراض القلب والأوعية**، جامعة العرب الطبية، بنغازي: ليبيا.

30- مارديني، وليد (2012)، **كرة السلة**، إربد: مؤسسة حمادة للخدمات والدراسات الجامعية.

31- مسلم، عمَّار (2005)، **أثر الجهد البدني على التغيرات الحادثة لجهازي الدوران والتنفس للاعبي كرة القدم**، كلية التربية الرياضية. جامعة البصرة. العراق.

32- مسلم، عمَّار (2006)، **قلب الرياضي** ، بغداد: مطبعة آب.

33- ملحم، عائد (1999)، **الطب الرياضي والفسيولوجي: قضايا ومشكلات معاصرة**،اربد: مؤسسة حمادة للخدمات والدراسات الجامعية.

34- مكاروفا، ج. أ. (2004)، **الطب الرياضي**، كتاب مقرر لكليات التربية الرياضية، موسكو، دار الرياضة.

35- مناحي،كامل (2011)، دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البدنية البيوكيميائية للاعبي الألعاب الفرقية بعد استئصال الغضروف الهلالي في مفصل الركبة، **مجلة علـوم التربية الرياضية**،العدد 4،المجلد 4، جامعة بابل، العراق.

36- كاديكي، عثمان (1987)، **القلب** ، الدار الجماهيرية للنشر، طرابلس.

37- كاربمان ت، و أ باريسوفا، وخرتشوف، كويدينوفا (1980)، **الطب الرياضي** ، موسكو: دار الثقافة الرياضية .

38- الكبيسي، رافع (1993)، **تطور الفعل الوظيفي والصفات القياسية للقلب بتأثير تدريب الطاولة**، أطروحة دكتوراه غير منشوره، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، بغداد: العراق.

39- نهار،حازم وشحرور، نضال وعبد الجواد،بشار (2012)،مدى تطبيق الاتحادات الرياضية للإجراءات الطبية للوقاية من ظاهرة الموت المفاجئ،**المؤتمر العلمي الفلسطيني ا لرياضي الدولي الثاني**،جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

40- الهزَّاع، هزاع بن محمد (2009)، **فسيولوجيا الجهد البدني**: الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات البدنية، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

41- الهزَّاع، هزاع بن محمد (1997)،**فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين**،(ط1)، الاتحاد السعودي للطب الرياضي، السعودية.

42- الهزَّاع، هزاع بن محمد والحويكان عبد الرحمن (1992)**،** اختبار الجهد البدني مع قياس الوظائف القلبية: أداة اكلينيكية مهمة، **الدورية السعودية للطلب الرياضي** 6 (1)، ص7-19،الرياض، السعودية.

Foreign References: المراجع الأجنبية

1- Alan S. Go, Virani, Nathan D. Wong, Daniel Woo, Melanie B. et al. (2013). Heart Disease and Stroke Statistics--2013 Update **Journal of The American Heart Association**. 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX 75231. Print ISSN: 0009-7322.

2- Alfred A.Bove, et al.(1998). Left Ventricular structure and Function in professional Basketball players.**American Journal of Cardiology.**Vol:64 No:16, P: 1072.

3- Allen E. Atchley & Pamela S. Douglas.(2007). Left Ventricular Hypertrophy in Athletes: Morphologic Features and Clinical Correlates. **Cardiology Clinic. USA.vol: 25, P 371–382.**

4- Anany .N. (1979). Alterations in Ventricular Mass and performance induced By Exercise Training in Man Evaluated By **Echocardiography Circulation**, Volume 57 , No2.

5- Andre´ La Gerche, DAVID PRIOR, ANDREW BURNS, ANDREW MACISAAC .(2012). Maximal oxygen consumption is best predicted by measures of cardiac size rather than function in healthy adults. **Eur J Appl Physiol**.112:2139–2147.

6- Audrius Gocentas, Nijole Jascaniniene, Stanislaw Poprzęcki , Jan Jaszczanin,Algirdas Juozulynas. (2011). Position-Related Differences in Cardiorespiratory Functional Capacity of Elite Basketball Players. **Journal of Human Kinetics** volume 30, P:145 – 152.

7- Bedrettin Akova, Dilek Yesilbursa , Ufuk Sekir, Hakan Gür & Akin Serdar .(2005). Myocardial Performance and Aortic Elastic Properties in Elit Basketball and Soccer Players: Relationship with Aerobic and Anaerobic Capacity. **Journal of Sports Science and Medicine**. Vol: 4,P:185-194.

8- Babette M Pluim, Aeilko H, Arnoud L and Van D (2000**).** The Athletes Heart, A meta – Analysis of cardiac structure and Function. **American Heart Association.**

9- Batterham A, George K, and Mulleaux D.(1997). Allometric Scaling of left Ventricular Mass Body Dimension in males and females**. Medical science sports exercise**. 29 (2). 181-186.

10- Chukwumeka. Andrew & Hazzah.M.(1995).Echocardiographic studies in Saudi Athletes. **Journal of Saudi Heart Association**.Vol:7, No2,P:145-150.

11- Ciuti C, Marcello C, Macis A, Onnis E, Solinas R, Lai C et al. (1996).Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. **Sports Medicine, Training and Rehabilitation.** Volume 6, Issue 4.

12- Csanády M, Forster T, Högye M.(1986). Comparative echocardiographic study of junior and senior basketball players. **Int J Sports Med.** 1986 Jun;7(3):128-32.

13- Chakhunashvili G, Jobava N, Guchashvili M, Chakhunashvili K, Gogilashvili T, Shvangiradze M, Pagava K. (2011). Assessment of anthropological, physical and functional indices in sportsmen (basketball players) against the background of high physical loading. **Georgian Med News. (196-197):12-8.Pub.Med http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21873748**.

14- Dariusz Czaprowski , Tomasz Kotwicki , Ryszard Biernat , Jerzy Urnia_z and Aleksander Ronikier.(2012). Physical capacity of girls with mild and moderate idiopathic scoliosis: influence of the size, length and number of curvatures**. Eur Spine J** (2012) 21:1099–1105.

15- D'ascenzi F., M. Cameli , M. Lisi , B.M. Natali , V. Zaca' , A. Giorgi , G. D'Urbano , S. Catanese , F. Angelini , M. Bonifazi , A. Causarano , S. Mondillo. (2012) . THE EFFECTS OF INTENSIVE TRAINING ON LEFT VENTRICULAR MASS AND ON FAT-FREE MASS IN PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS. **XXXII WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE** . Rome, 27 - 30 September 2012.

16- Decker,William,V, I P Panidis, K Boyle, R Gonzales, A A Bove. (1989).Left Ventricular Structure and Function in Professional Basketball Players. **THE AMERICAN JOURNAL OF CARDIOLOGY NOVEMBER** 1.Vol: 64.(16),P:1072-1074.

17- De Luca, A. Laura Stefani. Gianni Pedrizzetti.Stefano Pedri. Giorgio Galanti. (2011). The effect of exercise training on left ventricularfunction in young elite athletes. **Cardiovascular Ultrasound. 9:27 http://www.cardiovascularultrasound.com/content/9/1/27**.

18- Ekblom, B & Hermansen,L.(1986). Cardiac Distance runners put in athletes. **Journal of Applied psychology**.29.P:621-625.

19- El-Rakhawi, M.T (200). **Illustrative anatomy Thorax and Heart**, First Edition, Printed in Arab Republic of Egypt.

20- Fagard, Rebort (2003). **Athlete's Heart**. Heart Publishing Group and British Cardiac Society. 89: 1455-1461.

21- Fox, E.L .(1984). **Sport Physiology**. Second edition, Saunders College, Publishing, USA.

22- Fox, E.L., Bowers, R.W. and Foss, M.L. (1993). **The physiological basis of exercise and sport** (5th Ed.),Debuque, IA:Brown and Benchmark.

23- GEORGE. K S. SHARMA, A. BATTERHAM, G. WHYTE & W. MCKENNA . (2001) . Allometric analysis of the association between cardiac dimensions and body size variables in 464 junior athletes. **Clinical Science . The Biochemical Society and the Medical Research Society** 100, 47–54 (Printed in Great Britain).

24- Gokhan Metin, Mustafa Yildiz, Bulent Bayraktar, Ilker Yucesir, Hasan Kasap, and Lutfi Cakar. (2010). Assessment of the P Wave Dispersion and Duration in Elite Women Basketball Players. Indian **Pacing and Electrophysiol. J**. ;10(1):10-.

25- Grub,r and Newby D.(1998).**Churchills Pocket of Cardiology**.First Edition, Churchill. Livingstone,china.

26- Karpman V.L, Belocerkovskij Z.B, Gudkov I.A. Testirovanie V (1988) **sportivnoj medicine [Testing in sports medicine]**, Moscow, Physical Culture and Sport, , pp. 103-104.

27- Makan J, Sharman S, Firoozi S, Whyte J, Jackson P and Mchemnaw (2005). Physiologycal Upper Limits of Ventricular Cavity Size in Highly Trained Adolescent Athletes. **British Medical Journal**, 91: 495-499.

28- Marco,Perez, Fonda H, Le VV, Mitiku T, Ray J, Freeman JV, Ashley E, Froelicher VF (2009). Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes: A Systematic Review. **Current Problems in Cardiology**.Volume 34, Issue 12, Pages 586–662.

29- Marone, Barry.J.(1986).Structural Features of the Athlete Heart as Defined by Echocardiography. **JACC** Vol 7. No I. P:190~203.

30- Martin, D.E & Coe, P.N.(1991). Training Distance Runners.**Champaign 2. Human Kinetics.**

31- Mcardle, William.(1986). **Exercise physiology: Energy nutrition and human performance**, lea, Phyladelphia.

32- Milica. G. Galanti & L. Stefani. (2012) . MORPHOLOGICAL CARDIAC MODIFICATIONS IN ADOLESCENT SOCCER PLAYERS. **XXXII WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE** .Rome, 27 - 30 September 2012.

33- Miller , L , E , K. (1986). **physiology of exercise** , fith edition Saint Louis , The C.V , Mosby Co.

34- Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. (2005) Task Force 8: classification of sports. **In: Maron BJ, Zipes DP, eds. 36th Bethesda Conference: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities.**J Am Coll Cardiol.; 45: 1364–1367.

35- Oh , Jae k.(1999). **The Echo Manual.** Second Edition. Lippincott Williams. And wilkins, china.

36- Pavlik.G. Z.Olexo, P.Osvath, Z.Sido,and R.Frenkl.(2001).Echocardiographic characteristics of male athletes of different age. **Br J Sports Med**.;35:95–99.

37- Popovic D., S Popovic D., S. Mazic, A. Djordjevic-Dikic, M. Dekleva, S. Velkovski, S. Stojiljkovic, N. Dikic, D. Mitrovic, M. C.Ostojic .(2008). Echocardiographic and ergo spirometric assessment of cardiac function in elite male basketball players of national level .**School of Medicine University of Belgrade, Dept. of Physiology, Belgrade, SCG**, vol. 61, br. 9-10, str. 483-488.

38- Ricard Serra-Grima, Montserrat Estorch, Ignasi Carrio, Maite Subirana, Lluı´s Berna`, Teresa Prat, (2000).Marked ventricular repolarization abnormalities in highly trained athletes' electrocardiograms. ***J Am Coll Cardiol***. 36(4):1310-1316.

39- Robergs, R. and S. Roberts.(1997).**Exercise physiology**. Mosby, U.S.A.

40- Roeske WR. ROBERT A. O'ROURKE, ARVIN KLEIN,GEORGE LEOPOLD, AND JOEL S. KARLINER.(1976). **Non- invasive evaluation of ventricular hypertrophy in professional athletes**. Circulation 1976;53:286-9

41- Starling, MR, (2002). **Physiology of myocardial contraction**, **in WS Colucci and E Braunwald (eds). Atlas of Heart Failure: Cardiac Function and Dysfunction,** 3d ed, Philadelphia: Current Medicine, pp 19-35.

42- Scott K Powers, Eduard T Howley.(2001). **Exercise Physiology**. Forth Edition, USA, Mc Graw – Hill Companies Inc.

43- Sozen, AB.Akkata.V,Emirel.S, Tukek T,Beyaz & korkut.(2000). Echocardiographic Parameter.**Journal Sport Medicines physiology**

44- Sun, Biao. Ji Zheng MA . Yong Hong YONG &Yuan Yuan LV.(2007). The upper limit of physiological cardiac hypertrophy in elite male and female athletes in China. **Eur J Appl Physiol** .101:457–463.

45- Tew, Garry A, Robert J Copeland and Simon H Till .(2012). **Sport and exercise medicine and the Olympic health legacy.** BMC Medicine, 10:74 **http://www.biomedcentral.com/1741-7015/10/74**

46- Thompson, Paul.D. (2001). **Exercise and sports cardiology**, McGraw-Hill.

47- Tim Luijkx.(2012**). Cardiac MRI in Athletes.** PhD thesis, Utrecht University, The Netherlands.

48- Tomas Venckunas, Arimantas Lionikas Jolanta E. Marcinkeviciene, Rasa Raugaliene, Aleksandras Alekrinskis and Arvydas Stasiulis (2008). **ECHOCARDIOGRAPHIC PARAMETERS IN ATHLETES OF DIFFERENT SPORTS**.Vol:7(1), P:151-156.

49- Van Buuren F., K. P. Mellwig , T. Butz , C. Langer , C. Prinz , A. Fruend, T. Kottmann , N. Bogunovic ,J. B. Dahm , L. Faber , D. Horstkotte.(2013). Left Ventricular Mass and Oxygen Uptake in Top Handball Athletes**. Int J Sports Med** 34: 200–206.

50- Vella CA, Marks.D, Robergs RA.(2006). Oxygen coast ventilation during incremental exercise to VO2 max, **Respiratory**, Volume 11, Issue 2, P:175-181.

51- Vladimir A. Orlov. Orlov VA. Vladimir A. Orlov. (RU).(2006). METHOD FOR EVALUATION OF PHYSICAL HEALTH AND RESERVES working population. Moscow.
Орлов Владимир Александрович (RU). (2006) СПОСОБ ОЦЕНКИ РЕЗЕРВОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ. Москва.
http://www.findpatent.ru/patent/244/2441580.html

52- Werner W.K., et al .(1990).**Fitness & wellness**. Mortan publishing company ,p.44 .

53- William Van Decker, loannis P. Panidis, Kevin Boyle, Ray Gonzales, and AhYed A. Bove, (1989)Left Ventricular Structure and Function in Professional Basketball Players. **THE AMERICAN JOURNAL OF CARDIOLOGY VOLUME** 64.

54- Wilmore, Jack and Costill, David.(1999). **Physiology of Sport and Exercise,** Second edition,Human Kinetic. USA.

55- Zhou B, Conlee RK, Jensen R, Fellingham GW, George JD, Fisher AG.(2001). Stroke Volume doesn't plateau during graded exercise in elite male distance runners. **Medical Science Sports Exercise**.33, P:1849-18.

الملاحق

ملاحق الدراسة

ملحق رقم (1)

متوسط كتلة البطين الأيسر عند الرياضيين مقارنة بغير الرياضيين من الذكور.

الباحث والسنة	عنوان الدراسة	العينة			كتلة البطين الأيسر (غم)
		الممارسة	العدد	العمر	
Chukwumeka. A, & Hazzah.M.(1995). Saudi n=72	أبعاد القلب وعلاقته بالحد الأقصى لاستهلالك الأكسجين	لاعبي كرة قدم	23	-	117.4
		ضابطة	19	-	89.0
Babette et all,2000	أبعاد القلب الرياضي	مسافات طويلة	20	28	263
		رفع اثقال	17	17	184
		كمال أجسام	7	26	214
Palvic et all,2001	التغييرات القلبية للذكور الرياضيين	لاعبي تحمل	34	23	264
		لاعبي قوه	12	22	237
		لاعبي سرعه	21	21	242
Fagand,2003	أبعاد القلب الرياضي	لاعبي تحمل	9	24.2	216
		ضابطة	9	26.9	149
		لاعبي القوة	7	24.4	198
		ضابطة	7	24.4	159
Makan et al,2005	الحدود الفسيولوجيه العليا لحجم البطين الأيسر	رياضيين	900	16	262
Batterham et al,2005	حجم البطين الأيسر وعلاقته بأبعاد الجسم	طلبة كلية تربية رياضية	78	22	231
Tomas Venckunas et all 2008 Caucasian		كرة سلة ذكور	31		252
Sun, Biao, et al,2007 China		كرةسلة ذكور	11		227.8
Bedrettin Akova, et al.2005 Turkey		كرةسلة ذكور	12		304
Pavlik G et al 2001 Hungaryan		كرةسلة ذكور	82		280.2
Decker,V,W. et al. 1989 Philadelphia		كرةسلة ذكور	12		285
Roeske WR. et al.1976 USA- CALIFORNIA		كرةسلة ذكور	10		274

ملحق رقم (2)

قياسات أبعاد ووظائف القلب بناء على دراسات عالمية

ORD mm	EF %	OVD mm	SV ml	LVPWT mm	IVST mm	LVESD Mm	LVEDD mm	LVM/H g/m	LVM/W g/kg	LVMI (g/m2)	LVM (g)	BSA (m^2)	أسم باحث الدراسة
	65.6			8.93	9.16	32.0	50.5						Alessio De Luca1 et all 2011 ITALIA n=17
											161.3		
				11.2	11.4	53.6	54.8	0.57	1.29	112	252	2.18	Tomas Venckunas et all 2008 Caucasian n=31
											248.9		
				10.2	10.9		54.6	1.18	2.60	96.3	227.8	2.3	Sun, Biao, et al,2007 China N=11
											225.5		
	70.38	33.7		10.6	11.4	32.0	56.0						Popovic D. et al 2008 Belgrade
											248.7		
	59			10.0	11.0		58.0	0.67	1.375	132	304	2.3	Bedrettin Akova, et al.2005 Turkey N=12
											247.9		
				10.54	10.95		52.83			93.34	280.2	2.08	G Pavlik et al 2001 Hungaryan N=82
											218.7		
				10	13.0	4.0	61.0					2.28	Ricard Serra-Grima, et al 2000 Spain N=2
										133.4	304.3		
28.0				10.52	11.87		51.1					1.98	Chukwumeka. A, & Hazzah.M.(1995). Saudi n=72
										110.7	219.2		
	52			11.4	11.4	3.9	59.0	0.60	1.2	120	285	2.4	Decker,V,W. et al. 1989 Philadelphia n=12
											284.5		
35			142	9.86	11.47		56.8						Csanády M, et all 1986 Budapest متقدمين
											244.3		
	79		123	11.1	13.7	3.19	53.7	0.66	1.46	127	274	2.19	Roeske WR. et al.1976 n=10 USA- CALIFORNIA
											273.6		

ملاحظة: الرقم في المنطقة الضللة من معادلات قام الباحث بحسابها لتوحيد الحسابات لتوحيد المعادلات التي تم الحساب بها للقياسات لمقارنتها مع الدراسة الحالية.

ملحق رقم (3)

جهاز ايكو وصورة صدى القلب



صورة ايكو صدى القلب مكبرة للاعب إبراهيم بسام لاعب من عينة الدراسة



جهاز إيكو صور القلب أثناء إجراء الفحص وتسجيل القياسات على الإستمارة

ملحق رقم (4)

إستمارة قياس متغير ضغط الدم

البيانات الشخصية المطلوبة:

الاسم الرباعي :...

الهاتف المحمول : ....

العنوان البريدي : ....

هل تعاني من أية أمراض؟...

إذا كانت الإجابة بـ (نعم) ، أذكرها..

قياسات متغيرات أبعاد ووظائف القلب ومتغيرات الكفاءة البدنية

القياسات	الطول	الوزن	العمر الزمني	العمر التدريبي	سنوات اللعب مع المنتخب
ضغط الدم في الراحة	ق1		ق2		ق3
نبض القلب في الراحة	ق1		ق2		ق3
BSA					
OVD					
LVM					
LVMI					
LVMI\W					
LVMI\H					
LVEDD					
LVESD					
IVST					
LVPWT					
SV					
EF					
ORD					
LVBF					
قيم اختبار الكفاءة البدنية للقلب PWC_{170}					
PWC					
Q					
Q_{max}					
$VO_{2\,max}$					
RHV					

ملحق رقم (5)

جهاز الدراجة الثابتة مونراك سويدية الصنع



ملحق رقم (6)

كتاب تسهيل مهمة الباحث من الجامعة الأردنية / كلية التربية الرياضية إلى الإتحاد الأردني لكرة السلة

الجامعة الأردنية
THE UNIVERSITY OF JORDAN

كليــة التربيــة الرياضيــة
Faculty of Physical Education

الرقم: ٢/٣/٢٦
التاريخ: ٢٠١٢/٧/٣١

السادة الاتحاد الأردني لكرة السلة المحترمين

تحية طيبة وبعد ،

يقوم طالب الدكتوراه في كلية التربية الرياضية نضال محمود شحرور ورقمه الجامعي (٩١٠٠٠٨٠) بإجراء دراسة بعنوان "دراسة مقارنة للحالة الفنية البنيوية والوظيفية وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة السلة الأردنيين مع اللاعبين الدوليين" ، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه.

أرجو التكرم بالموافقة والايعاز لمن يلزم لتسهيل مهمة الباحث.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

نائب عميد كلية التربية الرياضية
رئيس لجنة الدراسات العليا
أ.د. وليد الرحاحلة

ملحق رقم (7)

استمارة موافقة وعدم ممانعة خطية لإجراء فحوصات واختبارات

سيقوم الباحث بإعداد أطروحة دكتوراه معنونة " دراسة أبعاد ووظائف القلب لدى لاعبي منتخب كرة السلة الأردني"، ولإستكمال عمل البحث يتطلب منك كعينة في الدراسة بعد التنسيق مع اتحاد كرة السلة الأردني، بإجراء فحص أيكو صدى القلب للتعرف إلى أبعاد ووظائف القلب لديكم، وإجراء اختبار الجهد للكفاءة البدنية على الدراجة الثابتة للجهد، للتعرف إلى مستوى الكفاءة البدنية لديكم عند النبض 170، وسوف يتم فحص إيكو القلب في مستشفى ابن الهيثم في عيادة عاصم النماس للقلب، اختبار الجهد في الصالة الرياضية التابعة لجامعة العلوم التطبيقية ، علما ان هذه الاختبارات آمنة وليست مضرة في صحتك وسوف تكون تحت اشراف مختصين وطبيب القلب بالإضافة للباحث، ولا تترددوا في الإستفسار عن أي معلومة أو التوقف عن إجراء الفحوصات أو الاختبارات في حال الشعور بعدم الرضا او الخوف من نتائج سلبية.

سوف يطلب منك الإستلقاء على جانبك الأيسر ليصار إلى اجراء فحص ايكو القلب، ثم قياس ضغط الدم والنبض وقت الراحة، وبعد الإنتهاء من فحوصات ايكو القلب بأسبوع سوف يتم إجراء اختبار الجهد على الدارجة الثابتة، وسوف يطلب منك الحضور بالملابس الرياضية الخفيفة والبشكير في اليوم والساعة المحددة.

حضوركم يثري المعرفة العلمية ويغني البحث العلمي، ونشكركم ونقدر لكم جهدكم ووقتكم في الحضور والمشاركة، لذا نرجو التوقيع في حالة الموافقة على إجراء الفحوصات والاختبارات المراد عقدها.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الباحث: نضال شحرور

أوافق على إجراء الاختبار

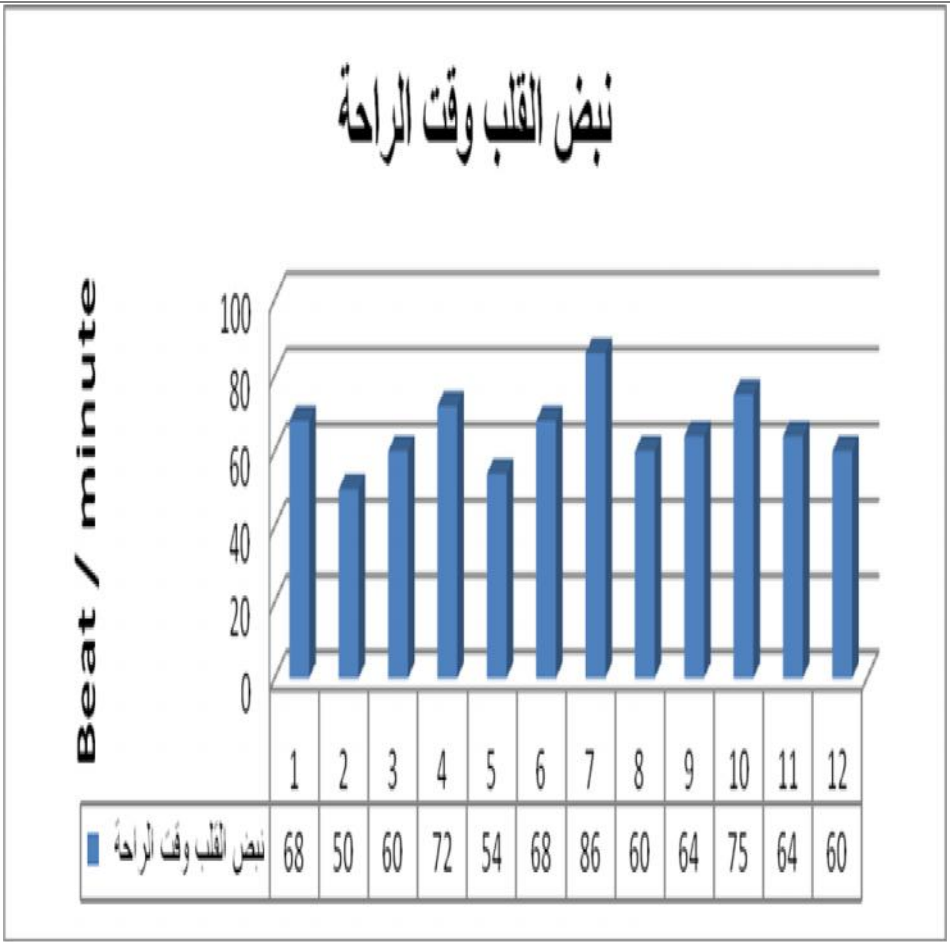
الاسم: ....

التوقيع: .... التاريخ: ....

ملحق رقم (8)

الفروق الظاهرية في قياس نبض القلب وقت الراحة، تبعا لكل لاعب

No	نبض القلب
1	68
2	50
3	60
4	72
5	54
6	68
7	86
8	60
9	64
10	75
11	64
12	60



STUDYING OF CARDIAC DIMENSIONS AND FUNCTIONS AMONG NATIONAL JORDANIAN BASKETBALL PLAYERS

By

Nidal Mahmoud Nayef Shahrour

Supervisor

Dr.Majed F.Mjally

Co-Suprevisor

Dr.Akram Saleh

ABSTRACT

This study aimed to identify the cardiac dimensions and functions among National Jordanian basketball Team Players, The researcher used bidimensional echocardiography and Doppler to identify the cardiac dimensions and functions, The subject include 12 National Jordanian Basketball Player Team Who performed on a Cycle Ergometer (Monark 894, Sweden) to investigate the value of Physical Working Capacity (PWC_{170}), researcher used predictive Mathematical equations for (PWC_{170}) value to find the cardiac function witch include (VO_{2max}, Cardiac Output (Q), Q_{max}, Relative Heart Volume), then identify the differences in cardiac dimensions and functions between Jordanian and International Basketball Players, Researcher used SPSS include: (Medium, Standard Deviation, maximum, minimum, and Person Corelation). The Result of this study was:Cardiac dimensions and functions for National Jordanian basketball Team Players was within the normal limits for variables {Left Ventricular End Diastole Diameter(LVEDD), Inter Ventricular Septum Thickness(IVST), Left Ventricular Posterior Wall Thickness(LVPWT), Left Ventricular End Systole Diameter(LVESD), Aortic Roote Diameter, Aortic Valve Diameter, Ejection Fraction, Left Ventricle Mass(LVM), Left Ventricle Index, Left Ventricl Mass/Weight & Left Ventricle Mass/Height}. Some cardiac function was below the normal limits like (Stroke Volume, Rest Heart Beat & Blood Pressure), Cardiac dimensions and functions for National Jordanian basketball Team Players ranked ninth compared with international players, The PWC_{170} value were within the normal Limits with a mean (1577 Kg.m/minute). Researcher ratiocinate: existence of physiological adaptation in cardiac dimensions and functions for National Jordanian basketball Team Players, The study recommends: Using echocardiograph to make a periodical measurement for basketball players to asses the cardiac condition and function & Using the results of this study to develop basketball training programs.

Key words:
Exercise & Sport Physiology, Sport Medicine, Echocardiograph, PWC170, National and International Basketball Team player, Athlete Heart, cardiac Dimensions and function.